



Shahid Bahonar
University of Kerman



Iranian E-Commerce Scientific
Association

Evaluating the GPT Chat Financial Functions on The Investors' Mental Engineering

Seyyede Fahimeh Sajjadi¹, Hasan Valiyan², MohamadReza Abdoli³,
Maryam Shahri⁴ and Monir Jafaei Rahni⁵

1. Department of Accounting, Sha.C., Islamic Azad University, Shahrood, Iran. **Email:** seyedehfahimeh.sajjadi@iau.ac.ir
2. **Corresponding Author**, Department of Accounting, Sha.C., Islamic Azad University, Shahrood, Iran. **Email:** hassan.valian@iau.ac.ir
3. Department of Accounting, Sha.C., Islamic Azad University, Shahrood, Iran. **Email:** mr.abdoli@iau.ac.ir
4. Department of Accounting, Sha.C., Islamic Azad University, Shahrood, Iran. **Email:** maryam.shahri@iau.ac.ir
5. Department of Accounting, Ma.C., Islamic Azad University, Mashhad, Iran. **Email:** m.jafaei@iau.ac.ir

ARTICLE INFO

A B S T R A C T

Article Type:

Research Article.

Article History:

Received: 23 September 2024

Received in revised form: 9 April 2025

Accepted: 29 April 2025

Available online: 3 September 2025

Keywords:

GPT Chat Financial Functions,
Investors' Mental/ Sentiment Engineering,
Reinforcement Learning.

JEL Classification:

N70, G21, C23.

Objective: One of the most important technological achievements in the past one or two years is the emergence of GPT Chat, which as an artificial intelligence chatbot can be effective in various areas of decision-making in the financial markets through computational and informational algorithms. The speed of development of these decision-making aids has been such that in this short period of time, many new theories in the field of behavioral finance have acknowledged its influence on the mentality and sentiment of investors. The purpose of this research is evaluating the GPT Chat financial functions on the investors' mental/ sentiment engineering.

Method: From the point of view of methodology, on the one hand, this study is considered developmental in terms of results, and on the other hand, in terms of the purpose of conducting the study, it is categorized as descriptive-applied research. The data collection process is also mixed, so that due to the theoretical dispersion and the lack of reliable measurement tools, first, in the qualitative part, through a systematic content screening, the financial functions of GPTchat and the mental/emotional engineering of investors are identified that after performing the fuzzy Delphi analysis, through the gray VIKOR matrix, the identified dimensions of the two variables are evaluated against each other.

Results: The results of the study in the qualitative part indicate the identification of 5 criteria with a critical review of similar studies. In the quantitative part of the study, the findings showed that, by promoting the ability of reinforcement learning in decision-making as a priority of the financial function of GPT Chat, the most likely impact dimension of the identified fields of investors' mental/ sentiment engineering is the reduction of mental anchors.

Conclusion: Based on the results obtained, it was expected that the financial function caused by GPT chat through large language models in the context of artificial intelligence platforms and neural networks, will give investors the opportunity to review their mental and emotional challenges more coherently and by engineering psychological criteria. and internal in making a decision, reduce the possibility of bias caused by mental anchor.

Cite this article: Sajjadi, S.F., Valiyan, H., Abdoli, M.R., Shahri, M., & Jafaei Rahni, M. (2026). Evaluating the GPT chat financial functions on the investors' mental engineering. *Journal of Development and Capital*, 11(1), 203-228. [In Persian].

DOI: <https://doi.org/10.22103/jdc.2025.24071.1500>



Publisher: Shahid Bahonar University of Kerman.

© Valiyan et al.

Introduction

The emergence of technologies is always considered as one of the rapid developments in various fields of society, which can change macroeconomic structures and policies; social; financial markets and... be effective. One of these technologies is the emergence of chatbots, which in less than a few years after its release by OpenAI, today is considered an important tool to help make decisions in various fields. In other words, chat bot or GPT chat works based on artificial intelligence algorithms and helps users to evaluate different possibilities in decision-making in the role of a computer assistant in situations where they are faced with ambiguity, and to make a decision with Less risk, effective. Therefore, in a specific definition, Pasca and Arcese (2024) define GPT chat as a kind of learning method that, through artificial intelligence tools, provides users with possible flows that can face complex ambiguity and in this way helps them to Make better decisions.

Method

Since both criteria of this study, i.e. the financial functions of GPT Chat and the mental/emotional engineering of investors, do not have the necessary theoretical framework to evaluate measurable factors, this study is classified as developmental research in terms of results. Because past studies have sporadically investigated the financial functions of GPT Chat and the mental/emotional engineering of investors, and this study, through systematic content screening, seeks to provide theoretical coherence and empirically evaluate the financial functions of GPT Chat on the mental/emotional engineering of investors. In terms of the basis of the objective in the methodology, this research is considered as a descriptive-applied study, because by combining the two variables of the financial functions of GPT Chat and the mental/emotional engineering of investors, the study tries to increase the level of empirical knowledge of the obtained results to the entire market. to expand capital. Finally, in terms of the logic of data collection in the methodology, this study is considered to be a hybrid or inductive-comparative study, because in the qualitative part, first by relying on the inductive approach, the theoretical foundations related to the dimensions of the financial records of GPT Chat and the mental/emotional engineering of the investors are systematically screened. It is placed and then based on analogy, it is attempted to explain the components and propositions identified in the target society in order to determine the most effective financial functions of GPT Chat in the mental/emotional engineering of investors in a quantitative part through the analysis of the rough set.

Results

In this study, due to the lack of measurement frameworks related to each of the research variables, a systematic content screening process was used, so that separately for each of the variables of the financial performance of GPTchat and the mental/emotional engineering of investors, 5 criteria were selected with a critical review of similar researches. was determined to be the basis of the answer to the first question of the study. Then, with the aim of providing an answer to the second question of the study, on determining the most effective function of GPT Chat on the fields of mental/ emotional engineering of investors, Vicor Gray analysis was used. In this process, the impact of the identified criteria of each of the research variables, during a process of matrix evaluation and pairwise comparison in row "i" and column "j", were investigated and the results showed that by promoting reinforcement learning capability in decision-making as a priority The financial performance of GPT Chat, the most likely dimension of influence from the identified fields of mental/ emotional engineering of investors, is the reduction of mental anchors.

Conclusions

The purpose of this research is evaluating the GPT Chat financial functions on the investors' mental/ sentiment engineering. In the analysis of the obtained result, it should be stated that focusing on the financial functions of GPT Chat can be considered as an effective external

stimulus on the psychological approaches of investors. In other words, using the capabilities of GPTchat in financial decisions will allow investors to develop the ability to learn to reinforce their financial decisions through the analyzed data they get from artificial intelligence tools, by combining neural network algorithms and artificial intelligence. , they acquire the necessary ability to categorize the factors influencing the adoption of a suitable decision, and by evaluating them, the decision maker can show a far more rational reaction to the abnormal conditions created in the market.

Author Contributions

All authors contributed equally to the conceptualization of the article and writing of the original and subsequent drafts.

Data Availability Statement

This study uses Not applicable data.

Acknowledgements

The authors thank all participants in this study.

Ethical Considerations

The authors avoided data fabrication, falsification, plagiarism, and misconduct.

Funding

This research did not receive any specific grant from funding agencies in the public, commercial, or not-for-profit sectors.

Conflict of Interest

The funders had no role in the design of the study; in the collection, analyses, or interpretation of data; in the writing of the manuscript, or in the decision to publish the results.



انجمن علمی تجارت الکترونیکی ایران

مجله توسعه و سرمایه

شماره چاپ: ۲۰۰۸-۲۴۲۸ شماره ثبت: ۲۶۴۵-۳۶۰۶

Homepage: <https://jdc.uk.ac.ir>



دانشگاه شهید باهنر کرمان

ارزیابی کارکردهای مالی چت جی پی تی بر مهندسی ذهنی سرمایه گذاران

سیده فهیمه سجادی^۱، حسن ولیان^۲✉، محمدرضا عبدلی^۳، مریم شهری^۴ و منیر جفائی رهنی^۵

۱. گروه حسابداری، واحد شاهرود، دانشگاه آزاد اسلامی، شاهرود، ایران. seyedehfahimeh.sajjadi@iau.ac.ir **رایانامه:**

۲. نویسنده مسئول، گروه حسابداری، واحد شاهرود، دانشگاه آزاد اسلامی، شاهرود، ایران. hassan.valian@iau.ac.ir **رایانامه:**

۳. گروه حسابداری، واحد شاهرود، دانشگاه آزاد اسلامی، شاهرود، ایران. mr.abdoli@iau.ac.ir **رایانامه:**

۴. گروه حسابداری، واحد شاهرود، دانشگاه آزاد اسلامی، شاهرود، ایران. maryam.shahri@iau.ac.ir **رایانامه:**

۵. گروه حسابداری، واحد مشهد، دانشگاه آزاد اسلامی، مشهد، ایران. m.jafaei@iau.ac.ir **رایانامه:**

چکیده

اطلاعات مقاله

هدف: یکی از مهم ترین فناوری های نوین طی یکی دو سال گذشته، ظهور چت جی پی تی است که به عنوان یک چت بات هوش مصنوعی می تواند از طریق الگوریتم های محاسباتی و اطلاعاتی، بر حوزه های مختلفی از تصمیم گیری در بازارهای مالی مؤثر باشد. سرعت توسعه این ابزارهای کمک یار در تصمیم گیری به حدی بوده است که در همین بازه زمانی کوتاه بسیاری از نظریه های جدید حوزه مالی رفتاری، به تأثیرگذاری آن بر ذهنیت و احساسات سرمایه گذاران اذعان نموده اند. هدف این مطالعه، ارزیابی کارکردهای مالی چت جی پی تی بر مهندسی ذهنی سرمایه گذاران است.

نوع مقاله: مقاله پژوهشی.

تاریخ ها:

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۷/۲

تاریخ بازنگری: ۱۴۰۴/۱/۲۰

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۴/۲/۹

تاریخ انتشار برخط: ۱۴۰۴/۶/۱۲

روش: این مطالعه از نظر روش شناسی از یک سو به لحاظ نتیجه، توسعه ای تلقی می شود و از سویی دیگر به لحاظ هدف انجام مطالعه، در زمره پژوهش های توصیفی- کاربردی دسته بندی می شود. فرآیند جمع آوری داده ها نیز ترکیبی است، به طوری که بدلیل پراکندگی نظری و فقدان ابزار سنجش قابل اتکاء، ابتدا در بخش کیفی از طریق غربالگری محتوایی سیستماتیک اقدام به شناسایی کارکردهای مالی چت جی پی تی و مهندسی ذهنی سرمایه گذاران شود تا پس از انجام تحلیل دلفی فازی، از طریق ماتریس ویکور خاکستری، نسبت به ارزیابی ابعاد شناسایی شده دو متغیر بر یکدیگر اقدام شود.

یافته ها: نتایج مطالعه در بخش کیفی، حکایت از شناسایی ۵ معیار با مرور انتقادی پژوهش های مشابه دارد. در بخش کمی مطالعه نیز یافته ها نشان داد، با ارتقاء قابلیت یادگیری تقویتی در تصمیم گیری به عنوان اولویت کارکرد مالی چت جی پی تی، محتمل ترین بُعد تأثیرپذیری از زمینه های شناسایی شده مهندسی ذهنی سرمایه گذاران، کاهش لنگرهای ذهنی است.

نتیجه گیری: براساس نتیجه کسب شده، انتظار داشت که کارکرد مالی ناشی از چت جی پی تی به واسطه مدل های زبانی بزرگ در بستر پلتفرم های هوش مصنوعی و شبکه های عصبی، این فرصت را به سرمایه گذاران می دهد تا در چالش های ذهنی و احساسی خود، بازیابی منسجم تری نمایند و با مهندسی معیارهای روانشناختی و درونی در اتخاذ یک تصمیم، احتمال وقوع سوگیری ناشی از لنگر ذهنی را کاهش دهند.

طبقه بندی JEL:

N70, G21, C23.

استناد: سجادی، سیده فهیمه؛ ولیان، حسن؛ عبدلی، محمدرضا؛ شهری، مریم و جفائی رهنی، منیر (۱۴۰۵). ارزیابی کارکردهای مالی چت جی پی تی بر مهندسی ذهنی سرمایه گذاران. *مجله توسعه و سرمایه*، ۱۱(۱)، ۲۰۳-۲۲۸. <https://doi.org/10.22103/jdc.2025.24071.1500>

ناشر: دانشگاه شهید باهنر کرمان.

© ولیان و همکاران.



۱- مقدمه

ظهور فناوری‌ها همواره به‌عنوان یکی از تحولات سریع عرصه‌های مختلف جوامع تلقی می‌شود که می‌تواند در تغییر ساختارها و سیاست‌های کلان اقتصادی؛ اجتماعی و بازارهای مالی مؤثر باشد (دیکسیت و همکاران^۱، ۲۰۲۴). یکی از این فناوری‌ها، ظهور چت‌بات‌ها^۲ است که در کمتر از چندسال از انتشار آن توسط اپن‌ای‌آی^۳، امروزه ابزاری مهم برای کمک به تصمیم‌گیری در عرصه‌های مختلف یاد شده، تلقی می‌شود (آوال و آسادوزمان^۴، ۲۰۲۴). به عبارت دیگر، ربات چت^۵ یا چت جی‌پی‌تی^۶ براساس الگوریتم‌های هوش مصنوعی عمل می‌کند و به کاربران کمک می‌کند تا در موقعیت‌هایی که با ابهام مواجه هستند، بتواند در نقش یک کمک دستیار رایانه‌ای، احتمالات مختلف در تصمیم‌گیری را ارزیابی کنند (موسوی‌جهرمی و همکاران، ۱۴۰۲) و نسبت به اتخاذ تصمیمی با ریسک کمتر، مؤثر عمل نماید. به عبارت دیگر چت‌بات هوش مصنوعی یکی از مباحث مهم روز در پردازش زبان طبیعی و هوش مصنوعی است که قادر است با استفاده از زبان طبیعی با انسان ارتباط برقرار کند (حاجی‌علی‌عسگری و همکاران، ۱۴۰۲). لذا در یک تعریف مشخص پاساکا و آرسیزی^۷ (۲۰۲۴) چت جی‌پی‌تی را نوعی روش یادگیری تعریف می‌نمایند که از طریق ابزارهای هوش مصنوعی، جریان‌های احتمالی که می‌تواند با ابهام پیچیده روبرو باشند را در اختیار کاربران قرار دهند و از این طریق به آنان کمک نمایند تا تصمیم‌های مطلوب‌تری اتخاذ کنند (مهرعلی‌تبارفیروزجاه و همکاران، ۱۴۰۲). از طرف دیگر آبادی^۸ (۲۰۲۳) چت جی‌پی‌تی را نوعی مدل زبانی برای شناخت بهتر از یک موقعیت تعریف می‌نمایند که همانند انسان‌ها از قابلیت‌های محاسباتی ویژه‌ای در تجزیه و تحلیل برخوردار هستند.

تفاوت چت جی‌پی‌تی با سایر مدل‌های دیگر هوش مصنوعی مثل پرپلکسیتی^۹ در فراگیر بودن مدل‌های زبانی بزرگ^{۱۰} (L. L. M) است که برای ادراک، تولید محتوا و پاسخگویی به زبان انسان طراحی شده‌اند (کاردیلو^{۱۱}، ۲۰۲۴). بسط چنین سازوکارهایی به عرصه‌های مالی امروز در حوزه‌های مختلف همچون پیش‌بینی، تجزیه و تحلیل و برآورد ریسک‌های تصمیم‌گیری کاربرد زیادی پیدا کرده است و بسیاری از استفاده‌کنندگان در تلاش هستند تا از این ابزار برای ارزیابی‌های دقیق بازده و اتخاذ تصمیم مطلوب برای سرمایه‌گذاری استفاده نمایند (وو و همکاران^{۱۲}، ۲۰۲۱). چراکه وجود میلیاردها پارامتر در داده‌های زبانی قابل پردازش، باعث شده تا چت جی‌پی‌تی از قابلیت‌های فراوانی در ارزیابی الگوهای پیچیده در بازارهای مالی برخوردار باشد (پازوکی و همکاران، ۱۴۰۰).

از دیگر قابلیت‌های این ابزار هوش مصنوعی، استفاده از ظرفیت‌های پیش‌بینی‌پذیری رفتارهای تصمیم‌گیرندگان مالی است، به‌طوری‌که بسیاری از نظریه پردازان همچون پلستر و وال^{۱۳} (۲۰۲۴)؛ بیواس و همکاران^{۱۴} (۲۰۲۳) و آهانگر و فیتکو^{۱۵} (۲۰۲۳) معتقدند چت جی‌پی‌تی می‌تواند در جهت‌دهی به مسیر کاربران مؤثر باشد و از طریق الگوریتم‌های هوش مصنوعی، مانع از پیامدهای منفی توده‌واری رفتاری تصمیم‌گیرندگان در بازارهای مالی شود. لذا ظهور این ابزارها امروزه توانسته‌اند با تغییر شرایط انحصارگرایی اطلاعات توسط شرکت‌ها مبنی بر فرصت‌طلبی، حد متوازن‌تری از تقارن اطلاعاتی را در بازارها ایجاد نمایند (خالقی‌زاده‌دهکردی و همکاران، ۱۴۰۱). یکی از دستاوردهای قابل پیش‌بینی چت جی‌پی‌تی، می‌تواند

¹ Dixit² Chatbot³ OpenAI⁴ Awal and Asaduzzaman⁵ Chat Robot⁶ Chat GPT⁷ Pasca and Arcese⁸ Abaddi⁹ Perplexity¹⁰ Large Language Model¹¹ Cardillo¹² Wu¹³ Pelster and Val¹⁴ Biswas¹⁵ Ahangar and Fietko

مهندسی ذهنی سرمایه‌گذاران^۱ در تصمیم‌گیری‌های مالی باشد که **فاترئوس و همکاران^۲ (۲۰۲۳)** از آن به‌عنوان یک ابزار کاربردی برای جلوگیری از بروز هیجانات در بازارهای مالی یاد می‌نمایند.

در واقع مهندسی ذهنی سرمایه‌گذاران که برای اولین بار توسط متخصصین «NLP»^۳ مطرح شد، اشاره به تغییر مسیرهای متصعبانه ذهنی نسبت به محرک‌های تصمیم‌گیری گذشته دارد، که معمولاً تصورات غالبی، ادراک تصمیم‌گیرندگان مالی در پیش‌فرض‌های رفتار کلاسیک مالی را احاطه کرده است (**پناهی و همکاران، ۱۴۰۱**) و باعث شده تا مسیر سرمایه‌گذاری در بازارها صرفاً براساس بروز شایعات یا نفوذ سرمایه‌گذاران غالب بر احساسات آنان، جهت‌گیری داشته باشد (**وو و همکاران^۴، ۲۰۲۳**). لذا مهندسی ذهنی سرمایه‌گذاران، را می‌بایست نوعی بینش برآمده از واقعیت‌های غیرقابل کتمان تلقی نمود که از طریق چت جی‌پی‌تی این فرصت را در اختیار آنان قرار می‌دهد تا از قوه تشخیص بالاتری در تصمیم‌گیری برخوردار باشند. در این رابطه **اولاح و همکاران^۵ (۲۰۲۴)** معتقدند اگرچه چت جی‌پی‌تی ابزاری برای تسهیل تحلیل شرایط پیچیده تلقی می‌شود که الزاماً بسته به دانش آگاهی و پذیرش فناوری‌های نوظهور توسط کاربران در بازارهای مالی مختلف، می‌تواند تأثیر و پیامدهای متنوعی داشته باشد، اما بسترسازی این ابزارها در بازارهای مالی از طریق آموزش و هنجارهای تصمیم‌گیری، در تقویت شناخت بهینه سرمایه‌گذاران، جهت دوری جستن از گلیشه‌های گذشته تصمیم‌گیری در این بازارها، بسیار مؤثر می‌باشند. زیرا مهندسی ذهنی از طریق سازوکارهای یادگیری، به تقویت پالس‌های مثبت و تصویرسازی یک ذهن موفق برای کسب بازده بالاتر کمک شایان توجهی می‌نماید.

لذا این مطالعه را می‌توان از دو منظر دانش‌افزایی و کاربردی دارای اهمیت تلقی نمود. اولاً به لحاظ دانش‌افزایی می‌بایست اذعان شود که هیچ مطالعه‌ای در گذشته نسبت به تمرکز بر موضوع مورد بررسی اقدام به انجام پژوهش علمی ننموده است و از این منظر می‌توان به دلیل بسط کارکردهای مالی چت جی‌پی‌تی و ارزیابی تأثیر آن بر مهندسی ذهنی سرمایه‌گذاران، این مطالعه را با اهمیت تلقی نمود. موضوعی که به ارزش‌افزایی ترکیب مطالعه‌های علمی در حوزه توسعه فناوری با کارکردهای مالی در عصر حاضر، منتج می‌شود و زمینه را برای بهره‌برداری از ظرفیت‌های تکنولوژی در تصمیم‌گیری‌های مالی توسعه می‌بخشد. ثانیاً نتایج این مطالعه از یک سو به ارتقاء فاکتورهای پیش‌بینی‌پذیری بهتر رفتارهای سرمایه‌گذاری در سطح بازار مالی کمک می‌کند، تا سیاستگذاران چشم‌اندازهای پایدارتری را در یک نظام اقتصادی پویا توسعه دهند و از سویی دیگر به سرمایه‌گذاران کمک می‌کند تا با اتکاء به ابزارهای هوش مصنوعی چت جی‌پی‌تی، برآورد منسجم‌تری از ریسک و بازده داشته باشند. همچنین نتایج این مطالعه می‌تواند باهدف ارزش‌افزایی کاربردی، به ترسیم چشم‌اندازهای احتمالی در آینده جهت ریل‌گذاری‌های منتهی به پایداری فناورانه در بازار سرمایه کمک نماید.

۲- مبانی نظری

پیشرفت‌های سریع در پردازش زبان طبیعی و یادگیری ماشینی، منجر به تولید مدل‌های زبانی بزرگ^۶ (GGLMs)، مانند مدل‌های چت جی‌پی‌تی توسط پلتفرم «اِپِن ای‌آی»^۷ شده است (**دی‌کوک^۸، ۲۰۲۳**). این ابزار هوش مصنوعی در نوامبر ۲۰۲۲ در ورژن‌های ۳/۵ و ۴ به بازار عرضه شدند که از مهمترین قابلیت این ابزارها استفاده از روش‌های یادگیری تحت نظارت و ارتقاء مهارت‌های شناختی کاربران بود (**پاندا و کتور^۸، ۲۰۲۳**). با انتشار اولین نسخه به بازار در ۳۰ نوامبر همان

^۱ Engineering of investors' mind/sentiments

^۲ Fatouros

^۳ Neuro-Linguistic Programming

^۴ Vu

^۵ Ullah

^۶ Large Language Models

^۷ De Kok

^۸ Panda and Kaur

سال، با فاصله زیاد نسبت به وقوع رویدادهای فناورانه‌ای قبلی مثل فیس‌بوک، تیک‌تاک و ... کاربران در سراسر دنیا از این ابزار هوش مصنوعی استقبال کردند و جهت راستی آزمایی شروع به پرسش و پاسخ از پلتفرم‌های مختلف که ارائه دهنده خدمات چت جی‌پی‌تی بودند، کردند و در حدود ۱۰ ساعت رکورد استفاده از زمان انتشار یک رخداد تکنولوژیک، شکسته شد (بابر و همکاران^۱، ۲۰۲۴). به تدریج و با بیان مشکلات اجرایی این ابزارها، نسخه‌های رفع باگ شده مجدداً در اختیار کاربران قرار می‌گرفت تا بتواند، نیازهای یک ربات دستیار را در عرصه‌های مختلف از جمله بازار و تصمیم‌گیری مالی بر طرف نماید (رومانکو و همکاران^۲، ۲۰۲۳).

این هوش مصنوعی که در زمینه‌های مختلفی از جمله تصمیم‌گیری و بازارهای مالی قابل استفاده است، به‌عنوان یک مدل بزرگ زبانی، از تکنیک‌های یادگیری ماشینی برای تسهیل امور مالی استفاده می‌کند تا کاربران با اتکاء به چنین ظرفیتی، بتوانند ضمن مدیریت زمان و هزینه، از سرعت تصمیم‌گیری بالاتری برخوردار باشند (سوسنچک^۳، ۲۰۲۲). در واقع مدل‌های زبانی بزرگ (GLLMs) در قالب هوش مصنوعی چت جی‌پی‌تی، این امکان را به وجود می‌آوردند تا حجم زیادی از اطلاعات، قابل فیلتر شدن برای تصمیم‌گیری راحت‌تر سرمایه‌گذاران باشد (وود و همکاران^۴، ۲۰۲۳). موضوعی که زمینه‌های گسترده از جمع‌آوری داده‌ها و تحلیل اطلاعات مالی تا مقایسه صورت‌های مالی شرکت‌ها به لحاظ عملکردی را می‌تواند در سریع‌ترین زمان ممکن امکان‌پذیر نماید و از این طریق سطح پویاتری از تبادل اطلاعات بین شرکت با ذینفعان را توسعه بخشد (برنارد^۵، ۲۰۲۳). به‌عنوان مثال تشکیل پرتفوی مطلوب برای سرمایه‌گذاری معمولاً به‌عنوان یکی از بخش‌های مهم فرآیندهای بازار سرمایه محسوب می‌شود که به دلیل شکاف بین بازده مورد انتظار با بازده واقعی، می‌تواند ریسک غیرقابل کنترلی را بر تصمیم‌های سرمایه‌گذاران اعمال نماید (دشتی‌نژاد و همکاران، ۱۴۰۲) که این مسئله باعث گردیده تا به دلیل پیچیدگی‌های بازارهای مالی، سرمایه‌گذاران کمتری تمایل به حضور در این بازارها را داشته باشند (کو و لی^۶، ۲۰۲۳).

استفاده از چت‌بات‌های هوش مصنوعی در سطح بازارهای مالی، نه تنها امکان پاسخگویی فوری به سؤالات مشتریان را فراهم می‌آورد، بلکه با امکان تحلیل داده‌های بزرگ و شناخت الگوهای رفتاری سرمایه‌گذاران، به شرکت‌ها کمک می‌کند تا با دقت بیشتری به نیازها و ترجیحات آنها پاسخ دهند (کیم و همکاران^۷، ۲۰۲۴). علاوه بر این، چت جی‌پی‌تی با قابلیت‌های یادگیری عمیق و تولید داده‌های تحلیل شده، می‌تواند در توسعه منابع اطلاعاتی متنوع و تخصصی جهت اتخاذ تصمیم با کیفیت به کاربران کمک نمایند تا از بروز رفتارهای هیجانی/احساسی در تصمیم‌گیری پرهیز کنند (واهیونو و همکاران^۸، ۲۰۲۴). در یکی از معدود پژوهش‌هایی که با بسط تأثیرات چت جی‌پی‌تی در عرصه‌های خدمات مالی انجام شده است، خان و آمر^۹ (۲۰۲۴) در یک مطالعه موردی، چارچوبی را با لگوی چت جی‌پی‌تی ارائه دادند که در آن ۶ بخش از مزیت‌های توسعه چت جی‌پی‌تی در تصمیم‌گیری‌های مالی مشخص شده‌اند.

طبق شکل (۱) چت جی‌پی‌تی به سرمایه‌گذاران کمک می‌کند تا براساس اعلامیه سود فصلی شرکت‌های بازار سرمایه، بتوانند پیش‌بینی مناسبی نسبت به آینده شرکت در تشکیل سبد سرمایه‌گذاری و یا خرید سهام آنها داشته باشند. لذا چت جی‌پی‌تی باتوجه به الگوریتم هوش مصنوعی می‌تواند واکنش‌های منطقی‌تری از سرمایه‌گذاران را نسبت به سود فصلی در بازار

¹ Baber² Romanko³ Susnjak⁴ Wood⁵ Bernd⁶ Ko & Lee⁷ Kim⁸ Wahyono⁹ Khan & Umer

داشته باشد و به ایجاد یک توازن کمک نماید. از طرف دیگر چت جی پی تی به تصمیم گیرندگان مالی کمک می کند تا شکاف بازده مورد انتظار با بازده واقعی شرکت ها را کاهش دهند و این مسئله از بروز هیجانات احساسی در بازارهای مالی جلوگیری می کند. تشکیل پرتفوی کم ریسک برای سرمایه گذاری نیز از دیگر خدمات چت جی پی تی در عرصه بازارهای مالی است که براساس عملکرد ثابت سهام شرکت های مشخص و با در نظر گرفتن بتای ریسک، به تصمیم گیرندگان مالی کمک می کند تا افق زمانی سرمایه گذاری قابل ارزیابی تری در بازار سرمایه داشته باشند. در نهایت نیز با برآورد درآمد به ازای هر سهم «EPS» به سرمایه گذاران کمک می کند تا در سبد سهام خود، سهامی را قرار دهند که می تواند چشم اندازهای سرمایه گذاری آنان در بازار سرمایه را توسعه بخشد.

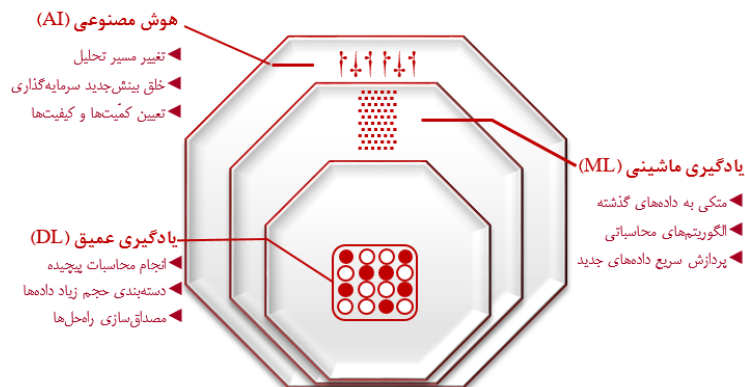


شکل ۱. مزیت های ناشی از توسعه چت جی پی تی در تصمیم گیری های مالی (منبع: خان و آمر، ۲۰۲۴)

همانطور که مرور ادبیات نظری نشان می دهد، فرآیند الگوریتم هوش مصنوعی از طریق تولید داده های زبانی بزرگ تر، به تصمیم گیرندگان در جهت شناخت اثربخش تر جریان های مالی مؤثر بر سرمایه گذاری کمک می کند تا دچار هیجانات ناشی از ناهنجاری های بازار نگردند و مسیری از ادراک منسجم تر رفتار سرمایه گذاران را فراتر از مفروضات نظریه های کلاسیک مالی، توسعه بخشد. یکی از مصادیق چنین رفتارهایی می تواند مهندسی ذهنی سرمایه گذاران در زمان تصمیم گیری باشد (شریدان^۱، ۲۰۲۳). چراکه چت بات های هوش مصنوعی به عنوان یک دستیار ابزاری، به آنان کمک می کند تا براساس داده های رفتاری جمع آوری شده در مدل های زبانی بزرگ (GLLMs)، اقدام به تصمیم گیری های عقلانی تر نمایند. اگرچه کارکرد چت جی پی تی براساس سازوکارهای داده های محاسباتی و الگوریتم های هوش مصنوعی به تصمیم گیرندگان مالی کمک می نماید، اما ترکیب شناخت فردی با تئوری های مدرن مالی رفتاری همچون شهود و استدلال های تصمیم گیری، این قابلیت را به سرمایه گذاران می دهد تا با دوری جستن از محرک های تصمیم همچون رفتارهای توده وار، نسبت به ارزیابی دقیق شرایط براساس واقعیت ها اقدام به تصمیم گیری کنند (پلستر و وال، ۲۰۲۴). لذا چت جی پی تی می تواند در مهندسی ذهنی سرمایه گذاران مؤثر باشد. در تعریف این مکانیزم رفتاری/شناختی در تصمیم گیری، حائز اهمیت است که بیان شود، محرک های اثرگذار بر ادراک و بینش فردی سرمایه گذاران که بخشی از منبع تغذیه خود برای تصمیم گیری را به کنش ها و واکنش های بیرونی پیوند می زنند (عارفی اصل و همکاران، ۱۴۰۳)، تحت تأثیر الگوریتم هوش مصنوعی چت جی پی تی، تصورات جدیدتری را در ذهنیت سرمایه گذاران به وجود می آورند که حتی در بحرانی ترین شرایط پیش آمده در سطح بازارهای مالی، از دستیار ابزاری خود در بستر پلتفرم های هوش

^۱ Sheridan

مصنوعی یعنی چت جی‌پی‌تی استفاده می‌کند تا با شناخت بهتر از یک موقعیت چالش برانگیز، اقدام به تصمیم‌گیری کند (یواس و همکاران، ۲۰۲۳). براین اساس مهندسی مجدد ذهنی سرمایه‌گذاران، تغییر فلسفه زمینه‌های اتخاذ یک تصمیم از مفروضات کلاسیک رفتاری به سمت مفروضات مدرن مالی رفتاری است که جنبه‌های مؤثری از شناخت و ادراک را در باورهای سرمایه‌گذاران ایجاد می‌کند (پروین و همکاران^۱، ۲۰۲۰). گاندوئیت و همکاران^۲ (۲۰۲۴) سازوکارهای دسته‌بندی اثرگذاری شبکه عصبی و هوش مصنوعی بر قابلیت‌های تصمیم‌گیری سرمایه‌گذاران را به سه دسته اصلی تفکیک می‌کند.



شکل ۲. سازوکارهای اثرگذار شبکه عصبی و هوش مصنوعی (منبع: گاندوئیت و همکاران، ۲۰۲۴)

یادگیری عمیق^۳ (DL) اولین دسته از ویژگی‌های اثرگذار الگوریتم شبکه عصبی است که می‌تواند به تصمیم‌گیرندگان مالی کمک نماید تا در زمان مواجهه با پیچیدگی و ابهام یک موقعیت، از طریق دسته‌بندی داده‌ها و ارائه مصادیق مرتبط با راه‌حل‌های ممکن، فرآیند اتخاذ تصمیم را براساس سطح شناخت و ادراک ذهنی در نهایت به خود تصمیم‌گیرنده واگذار کند. در یادگیری ماشینی^۴ (ML) تصمیم‌گیرنده با ارائه داده‌های جزئی، انتخاب بهترین فرآیند اتخاذ تصمیم را به شبکه عصبی واگذار می‌کند. تفاوت این یادگیری با یادگیری عمیق در این است که در این فرآیند سختی وارد نمودن داده‌های جدید به سیستم را کاهش می‌دهد و بانک‌های اطلاعاتی می‌توانند در ارائه راه‌حل‌های بهتر برای تصمیم مؤثر باشند. به عبارت دیگر در این سطح معمولاً نقش تصمیم‌گیرنده تحت تأثیر یادگیری ماشینی قرار دارد و کمتر دخالتی در تصمیم نهایی می‌کند. در یادگیری ناشی از هوش مصنوعی (AI) که از ترکیب با الگوریتم‌های شبکه عصبی ایجاد می‌شوند می‌تواند به تصمیم‌گیرنده در دریافت کدهایی از الگوریتم‌هایی محاسباتی کمک نمایند از طریق یک مدل زبانی بزرگ، امکان استدلال‌های قوی‌تری از وجود کیفیت و کمیت‌های یک تصمیم را برای تصمیم‌گیرندگان ممکن می‌سازد و به خلق بینش جدیدی در سرمایه‌گذاری که الزاماً مطابق سنت‌های کلاسیک گذشته نیست، منتج شود. لذا باتوجه به مرور ادبیات نظری می‌توان سؤال‌های پژوهش را به ترتیب زیر ارائه نمود:

❖ سؤال اول پژوهش) کارکردهای چت جی‌پی‌تی در تصمیم‌گیری مالی سرمایه‌گذاران کدامند؟

❖ سؤال دوم پژوهش) چه کارکردی از چت جی‌پی‌تی بر زمینه‌های مهندسی ذهنی سرمایه‌گذاران کدامند؟

باتوجه به ماهیت این مطالعه، سؤال اول بدلیل فقدان معیارهای مشخصی در تعیین کارکردهای چت جی‌پی‌تی در تصمیم‌گیری مالی سرمایه‌گذاران، از فرآیند غربال‌گری محتوایی سیستماتیک استفاده می‌شود تا با ترکیب با معیارهای استاندارد زمینه‌های مهندسی ذهنی سرمایه‌گذاران، از طریق فرآیند ویکور خاکستری، اقدام به پاسخ سؤال دوم پژوهش شود.

¹ Parveen

² Gandouet

³ Deep learning

⁴ Machine learning

۳- پیشینه پژوهش

کیم و همکاران (۲۰۲۴) مطالعه‌ای با عنوان «افشاشگری‌های متورم: آیا استفاده از چت جی‌پی‌تی می‌تواند به سرمایه‌گذاران در پردازش اطلاعات کمک کند؟» انجام دادند. این مطالعه که به صورت نیمه‌تجربی انجام شده با مقایسه گروه آزمون و کنترل به دنبال بررسی این موضوع بود که بهره‌گیری از ابزارهای مولد هوش مصنوعی تا چه اندازه می‌تواند، نحوه پردازش اطلاعات توسط سرمایه‌گذاران را تغییر دهد؟ نتایج نشان داد، وجود لحن و زبان گزارشگری منفی در برابر مثبت یکی از مصداق‌ترین فرآیندهای مؤثر بر تحریک احساسات سرمایه‌گذاران است، که این مطالعه تلاش داشت تا براساس ابزار چت جی‌پی‌تی بررسی کند تا چه اندازه، انعکاس رویه‌های مثبت یا منفی در زبان گزارشگری، می‌تواند در کنترل یا تهییج احساسات سرمایه‌گذاران مؤثر باشد. همچنین، افشای با لحن بد تحت اصطلاح افشاء متورم، اگرچه ممکن است پیامدهای نامطلوبی همچون کارایی پایین ارزش سهام را به طور مقطعی به همراه داشته باشد، اما در بلندمدت می‌تواند به شکل «U» عمل و به تدریج به تقارن‌پذیری بالاتر اطلاعات کمک نماید. لذا برای جلوگیری از هیجانات اولیه در مواجهه با افشاء متورم، استفاده از چت جی‌پی‌تی مورد بررسی و مشخص شد، وجود آگاهی سرمایه‌گذاران از ظرفیت‌های مدل‌های زبانی بزرگ ضمن اینکه به ارتقاء یادگیری ماشینی و عمیق در تصمیم‌گیری منجر می‌شود، در عین حال کارایی پایین ارزش سهام را به دلیل کنترل احساسات سرمایه‌گذاران می‌تواند به تدریج کاهش دهد.

فاترئوس و همکاران (۲۰۲۳) در مطالعه‌ای با عنوان «ارزیابی تحولات مالی مؤثر بر احساسات سرمایه‌گذاران به دلیل ظهور چت جی‌پی‌تی» تلاش نمودند تا شناخت کامل‌تری از تصمیم‌های مالی قابل اتخاذ کسب نمایند. در این مطالعه تعداد زیادی از سرمایه‌گذاران بازار فارکس براساس داده‌های مدل‌های زبانی بزرگ (GLLMs) مورد بررسی قرار گرفتند. در این مطالعه دستورات کدگذاری شده زبانی در بستر چت جی‌پی‌تی که مبتنی بر اخبار مبتنی بر فارکس بود به اجرا درآمد تا از طریق میانگین خطای مطلق^۱ (MAE) در تحلیل واریانس، تحریک احساسات سرمایه‌گذاران مورد بررسی قرار گیرد. نتایج نشان داد، خروجی‌های ناشی از چت جی‌پی‌تی در مقایسه با نوع دیگری از چت‌بات هوش مصنوعی یعنی فاین‌برت^۲ در تجزیه و تحلیل احساسات سرمایه‌گذاران ۳۵٪ عملکرد بهبود یافته‌تری را نشان می‌دهد و نسبت به نزدیکی کسب بازده بازار بالاتر برای سرمایه‌گذاری نیز فراوانی ۳۶٪ را نشان می‌دهد. این مطالعه با تأکید بر اهمیت مهندسی احساسات سرمایه‌گذاران، بویژه با ظهور چت جی‌پی‌تی، اذعان می‌کند در آینده اتکاء به چنین ابزارهایی در تصمیم‌گیری می‌تواند بسیاری از ناهنجاری‌های احتمالی در بازار سرمایه همچون رفتارهای توده وار و هیجانی را کاهش دهد.

وود و همکاران (۲۰۲۳) مطالعه‌ای با عنوان «چت‌بات هوش مصنوعی: فرآیند ارزیابی قابلیت‌های پلتفرم جی‌پی‌تی در حوزه مالی» انجام دادند. این مطالعه با استفاده از داده‌های ۱۴ کشور و ۱۸۶ مؤسسه، عملکرد چت جی‌پی‌تی را در مقایسه با پاسخ‌های محصلان رشته‌های مالی مورد ارزیابی قرار می‌دهد. ارزیابی نشان داد از بین ۲۸۰۸۵ سؤال در مورد تصمیم‌گیری مالی و تفاسیر استنباطی داده‌های ارائه شده، چت جی‌پی‌تی با نرخ ۵۶/۵٪ پاسخ‌های صحیح نسبت به پاسخ‌های محصلان با نرخ ۴۲٪ از اعتبار بالاتری برخوردار بوده است. همچنین ارزیابی‌های جزئی‌تر در خصوص تشکیل پرتفوی و تعیین افق زمانی سرمایه‌گذاری نیز مشخص ساخت، فراوانی چت جی‌پی‌تی در پاسخ به سؤالات این معیارها برابر با ۴۷٪ و فراوانی محصلان رشته‌های مالی در پاسخ به سؤالات این معیارها برابر با ۲۱٪ بوده است. این نتایج نشان می‌دهد، استفاده از چت‌بات هوش مصنوعی می‌تواند نسبت به کاربران کم تجربه‌تر، از جایگاه قابل اتکاءتری در تصمیم‌گیری برخوردار باشد.

^۱ Mean Absolute Error^۲ FinBERT

آقاسی و همکاران (۱۴۰۳) در مطالعه خود اقدام به ارائه شاخصی جهت سنجش گرایش احساسی سرمایه‌گذاران در بازار سرمایه ایران، نمودند. در این پژوهش با استفاده از روش تحلیل مؤلفه‌های اساسی^۱ (PCA)، به‌عنوان شاخصی برای سنجش گرایش احساسی سرمایه‌گذاران بورس اوراق بهادار تهران بهره برده شد. برای این منظور داده‌های ماهیانه طی بازه زمانی در طی سال‌های ۱۳۹۳ تا ۱۳۹۹ استخراج گردید. نتایج از تعیین فاکتورهای مؤثر بر سنجش گرایش احساسی سرمایه‌گذاران حکایت داشت که برخی از با اهمیت‌ترین آنها عبارت بودند از: میزان گردش معاملات سهام، خالص جریان نقد صندوق‌های مشترک سهامی، نسبت معاملات سرمایه‌گذاران خرد، نسبت قیمت به درآمد، شاخص قدرت نسبی و حجم معاملات سهام.

گنجی و همکاران (۱۴۰۲) اقدام به بررسی تأثیر احساسات سرمایه‌گذاران بر انتظارات آنها از سودهای آتی نمودند. برای رسیدن به مقصود پژوهش، طی سال‌های ۱۳۹۰-۱۳۹۹ تعداد ۱۶۳ شرکت پذیرفته‌شده در بازار سرمایه انتخاب شدند. بر مبنای رگرسیون خطی چندگانه فرضیه‌های پژوهش مورد آزمون قرار می‌گیرد. دستاوردهای پژوهش نشان داد بین احساسات سرمایه‌گذاران و پایداری زیان‌ها رابطه معناداری وجود ندارد. به عبارتی، احساسات سرمایه‌گذاران نمی‌تواند منجر به تغییر معنادار پایداری زیان‌ها شود. این نتایج گویایی این مسئله می‌باشند، سرمایه‌گذاران در کسب صحتی از سودهای (و زیان‌های) آتی ندارند که بر اساس آن تصمیم‌گیری نمایند. عدم درک مناسب سرمایه‌گذاران از سودها و زیان‌های آتی، به افشای پایین اطلاعات شرکت‌ها فعال در بازار سرمایه و رفتار احساسی سرمایه‌گذاران برمی‌شود که می‌تواند توسط فعالان بازار سرمایه و نهادهای مربوطه بررسی و ریشه‌ابی شود و نسبت به کاهش این مشکل فعالیت‌های بیشتری انجام شد.

اصولیان و همکاران (۱۴۰۰) تأثیر احساسات سرمایه‌گذار بر روند شکل‌گیری حباب در بازار سهام را مورد بررسی قرار دادند. در این مطالعه، ابتدا به‌وسیله مبنای دیکی-فولر تعمیم‌یافته، حباب در بازار سهام شناسایی شد، سپس شاخص احساسات سرمایه‌گذاران نیز به‌وسیله شاخص احساسات بازار سرمایه^۲ (EMSI) محاسبه شد تا در نهایت به‌وسیله یک رگرسیون لجستیک، رابطه معناداری بین احساسات سرمایه‌گذاران با شکل‌گیری حباب مورد بررسی قرار گیرد. یافته‌های پژوهش بر اساس آماره «BSADF»^۳ (سوپریمم عمومی دیکی فولر بازگشتی) حکایت از وجود پنج حباب مالی مهم در تاریخ‌های مختلف در فرآیند تولید داده‌های شاخص کل بورس تهران دارد. بر این اساس در این پژوهش مشاهده شد که احساسات سرمایه‌گذاران هیچ‌گونه تأثیری بر روی شکل‌گیری حباب در بازار سرمایه ندارد.

مرور پیشینه‌های پژوهش می‌تواند در دو بخش، به اهمیت این مطالعه چه از منظر دانش‌افزایی و چه از منظر کاربردی کمک نماید. اول اینکه محدود پژوهش‌های خارجی متمرکز بر روی تأثیر چت جی‌پی‌تی بر احساسات سرمایه‌گذاران به لحاظ کاربردی می‌تواند نشان‌دهنده این موضوع باشد که نیاز به مطالعه‌های گسترده با زوایای تحلیلی متفاوت، این امکان را به بازارهای مالی آینده می‌دهد تا به واسطه شناخت بالاتر سرمایه‌گذاران در استفاده از این ابزارها، چشم‌اندازهای متوازن‌تری را از نظر تصمیم‌گیری را تجربه نمایند. دوم اینکه این مطالعه به لحاظ نظری، نوظهور تلقی می‌شود، چراکه هیچ مطالعه‌ای حداقل در بازار مالی ایران به بررسی این مسئله نپرداخته است. لذا مطالعه حاضر این ظرفیت را دارد که به‌عنوان یک مبنای پژوهشی، ضمن اینکه به توسعه ادبیات فراگیرتر در این حوزه کمک نماید، در عین حال یافته‌های تجربی آن می‌تواند در تقویت قابلیت‌های استراتژیک بازار سرمایه در سیاست‌گذاری‌های آینده مبنی بر توسعه یادگیری شناختی سرمایه‌گذاران نیز مؤثر باشد.

^۱ Principal Component Analysis^۲ Emerging Market Sentiment Index^۳ Backward Supreme Augmented Dicky-Fuller

۴- روش پژوهش

از آنجایی که هر دو معیار این مطالعه، یعنی کارکردهای مالی چت جی پی تی و مهندسی ذهنی سرمایه گذاران از چارچوب نظری لازم، جهت ارزیابی فاکتورهای قابل سنجش برخوردار نیستند، این مطالعه را به لحاظ نتیجه در زمره پژوهش های توسعه ای دسته بندی می کند. چراکه مطالعه های گذشته به طور پراکنده کارکردهای مالی چت جی پی تی و مهندسی ذهنی سرمایه گذاران را مورد بررسی قرار داده اند و این مطالعه از طریق غربال گری محتوایی سیستماتیک به دنبال انسجام بخشیدن نظری و ارزیابی تجربی کارکردهای مالی چت جی پی تی بر مهندسی ذهنی سرمایه گذاران است. به لحاظ مبنای هدف در روش شناسی، این پژوهش در زمره مطالعه های توصیفی-کاربردی قلمداد می شود، چراکه با ترکیب دو متغیر کارکردهای مالی چت جی پی تی و مهندسی ذهنی سرمایه گذاران، مطالعه تلاش دارد تا سطح شناخت تجربی از نتایج به دست آمده را به کل بازار سرمایه تعمیم دهد. در نهایت به لحاظ منطق گردآوری داده ها در روش شناسی، این مطالعه ترکیبی یا اصطلاحاً استقرائی-قیاسی تلقی می شود، چراکه در بخش کیفی ابتدا با اتکاء به رویکرد استقرائی مبنای تئوریک مربوط به ابعاد کارکردهای مالی چت جی پی تی و مهندسی ذهنی سرمایه گذاران مورد غربال گری سیستماتیک قرار می گیرد و سپس بر مبنای قیاسی اقدام به تبیین مؤلفه ها و گزاره های شناسایی شده در جامعه هدف می شود تا در بخش کمی از طریق تحلیل مجموعه راف، تأثیر گذارترین کارکردهای مالی چت جی پی تی در مهندسی ذهنی سرمایه گذاران تعیین شود. برای درک بهتر فرآیند مجموعه راف، در ادامه مراحل انجام آن ارائه می شود. در این فرآیند، فرض می شود U یک مجموعه مرجع شامل تمام اعضا، Y یک عضو دلخواه از مجموعه U و R یک مجموعه از t کلاس است $R = \{G_1, G_2, \dots, G_t\}$ که تمام اعضای U را پوشش می دهد.

۴-۱- جامعه آماری و روش نمونه گیری پژوهش

ترکیبی بودن این مطالعه از منظر کیفی و کمی، مبنایی برای بیان تفاوت مشارکت کنندگان در فرآیند جمع آوری داده های تلقی می شود. لذا در بخش کیفی با اتکاء به مبنای تحلیل غربال گری محتوایی سیستماتیک، ۱۴ نفر از متخصصان و خبرگان مدیریت مالی مشارکت داشتند، که به واسطه انجام پژوهش های علمی در زمینه مشابه و فعالیت های آموزشی در حوزه نظریه های مالی رفتاری و فناوری/مالی، دارای رویکردی تخصصی و علمی بودند، از طریق روش نمونه گیری همگن انتخاب شدند. چراکه هدف این بود، افرادی که در این بخش مشارکت کنند، که از دیدگاه نظری و تجربی کافی مبنی بر استدلال متغیرهای پژوهش برخوردار باشند. همچنین براساس فرآیند غربال گری محتوایی سیستماتیک، پژوهش های مرتبط با متغیرهای مطالعه نیز از بانک های اطلاعاتی استخراج شدند و از طریق چک لیست های امتیازی، توسط خبرگان مورد بررسی قرار گرفتند. اطلاعات مشارکت کنندگان بخش کیفی مطالعه در جدول (۱) ارائه شده است.

جدول ۱. اطلاعات جمعیت شناختی مشارکت کنندگان بخش کیفی

مشارکت کنندگان	جنسیت	سن	سابقه	مدرک	محل فعالیت
مشارکت کننده اول	مرد	۴۸ سال	۱۶ سال	دکتری مدیریت مالی	دانشگاه خوارزمی
مشارکت کننده دوم	مرد	۴۶ سال	۱۴ سال	دکتری مدیریت مالی	دانشگاه شهید بهشتی
مشارکت کننده سوم	زن	۴۶ سال	۱۳ سال	دکتری مدیریت مالی	دانشگاه گلستان
مشارکت کننده چهارم	مرد	۴۵ سال	۱۱ سال	دکتری مدیریت مالی	دانشگاه علامه طباطبائی
مشارکت کننده پنجم	زن	۴۷ سال	۱۷ سال	دکتری مدیریت مالی	دانشگاه شهید بهشتی
مشارکت کننده ششم	زن	۴۴ سال	۱۰ سال	دکتری مدیریت مالی	دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران شرق
مشارکت کننده هفتم	زن	۴۷ سال	۱۵ سال	دکتری مدیریت مالی	دانشگاه خوارزمی

مشارکت‌کنندگان	جنسیت	سن	سابقه	مدرک	محل فعالیت
مشارکت‌کننده هشتم	مرد	۴۵ سال	۱۲ سال	دکتری مدیریت مالی	دانشگاه شهید بهشتی
مشارکت‌کننده نهم	مرد	۴۳ سال	۱۱ سال	دکتری مدیریت مالی	دانشگاه آزاد اسلامی واحد گرگان
مشارکت‌کننده دهم	زن	۴۴ سال	۱۱ سال	دکتری مدیریت مالی	دانشگاه الزهرا (ص)
مشارکت‌کننده یازدهم	مرد	۴۹ سال	۱۵ سال	دکتری مدیریت مالی	دانشگاه صنعتی شریف
مشارکت‌کننده دوازدهم	مرد	۵۲ سال	۲۷ سال	دکتری مدیریت مالی	دانشگاه شهید بهشتی
مشارکت‌کننده سیزدهم	مرد	۵۳ سال	۲۶ سال	دکتری مدیریت مالی	دانشگاه آزاد اسلامی واحد علی آباد
مشارکت‌کننده چهاردهم	مرد	۴۶ سال	۱۳ سال	دکتری مدیریت مالی	دانشگاه آزاد اسلامی واحد سمنان

در بخش کمی این مطالعه، به منظور اجرای ویکور خاکستری از طریق فرآیند راف، تعداد ۲۶ نفر از کارگزاران با تجربه بورس اوراق بهادار که از شناخت منسجمی در حوزه مطالعه برخوردار بودند، مشارکت نمودند. این افراد از طریق تکنیک دروازه‌بانان اطلاعات به محققان معرفی شدند و مبنای انتخاب این افراد نیز، نمونه‌گیری در دسترس بود. لذا به واسطه تجربه و دانش کافی از مسئله تصمیم‌گیری‌های مالی، از این افراد خواسته شده تا براساس پرسشنامه‌های ماتریسی نسبت به مقایسه سطری «I» و ستونی «J» مؤلفه‌ها و گزاره‌های شناسایی شده در بخش کیفی را مورد بررسی قرار دهند. لذا با اتکاء به پژوهش **ژانگ و همکاران^۱ (۲۰۱۶)**؛ **شینگ و همکاران^۲ (۲۰۰۷)**؛ **پاولاک^۳ (۲۰۰۵)** و **ولیان و همکاران (۱۳۹۷)** حد مطلوب انتخاب تعداد نمونه در این بخش از تحلیل، ۱۵ تا ۳۰ نفر است که در این مطالعه تعداد ۲۶ نفر به عنوان نمونه انتخاب شدند. با توجه به توضیح‌های ارائه شده طبق جدول (۲) می‌توان اطلاعات جمعیت‌شناختی مجموع مشارکت‌کنندگان مطالعه را به صورت توصیف فراوانی به ترتیب زیر ارائه نمود:

جدول ۲. اطلاعات جمعیت‌شناختی پژوهش (منبع: یافته‌های پژوهش)

مبنای تفاوت			معیارها			تعداد			درصد		
مشارکت‌کنندگان فاز کیفی مطالعه	جنسیت	مرد	جمع	۱۴	۱۰۰٪	زن	۵	۳۵/۷۲٪	مرد	۹	۶۴/۲۸٪
	سن	کمتر از ۴۵ سال	جمع	۳	۲۱/۴۲٪	بین ۴۶ تا ۵۰ سال	۹	۶۴/۲۸٪	مرد	۹	۶۴/۲۸٪
	تجربه	زیر ۱۵ سال	جمع	۸	۵۷/۱۴٪	بیشتر از ۱۵ سال	۶	۴۲/۸۶٪	مرد	۹	۶۴/۲۸٪

طبق جدول (۲) مبنای تفاوت بین مشارکت‌کنندگان برای اشاره به اطلاعات جمعیت‌شناختی، «جنسیت»، «سن» و «تجربه» است که در دو فاز کیفی و کمی مورد اشاره قرار گرفته است. در فاز کیفی، ۱۴ خبره مشارکت‌کننده حضور داشتند که ۵ نفر از آنان زن و مابقی مرد بودند. به لحاظ سنی نیز نتیجه جمعیت‌شناسی جمع‌آوری نسبی خبرگان نشان می‌دهد، ۳ نفر کمتر از ۴۵ سال، ۹ نفر بین ۴۶ تا ۵۰ سال و ۲ نفر نیز، بیشتر از ۵۰ سال داشتند. به لحاظ تجربی نیز مشخص شد، ۵۷/۱۴٪ خبرگان زیر ۱۵ سال و ۴۲/۸۶٪ آنان نیز بیشتر از ۱۵ سال دارای تجربه بودند. در فاز کمی نیز بر حسب تفاوت ابزارهای جمع‌آوری و مشارکت‌کنندگان مشخص شده است از مجموع ۲۶ چک‌لیست امتیاز توزیع شده در بین مشارکت‌کنندگان، ۲۰ مرد و ۶ زن،

¹ Zhang² Shyng³ Pawlak

اقدام به اختصاص امتیازهای تخصصی به آن نمودند. بودند. از نظر سنی نیز ۲ نفر کمتر از ۴۰ سال، ۲۰ نفر بین ۴۰ تا ۵۰ سال و ۴ نفر نیز بیشتر از ۵۰ سال در زمان مشارکت سن داشتند. در نهایت نیز به لحاظ مبنای تجربه نیز مشخص شد، ۱۶ نفر از مشارکت کنندگان کمتر از ۲۰ سال و ۱۰ نفر نیز بیشتر از ۲۰ سال سابقه شغلی داشتند.

۲-۴- ابزار تحلیل

باتوجه به ترکیبی بودن شیوه گردآوری داده‌ها و دو مبنایی بودن پدیده مورد بررسی در این مطالعه، جمع‌آوری داده‌ها در هر بخش به تفکیک تشریح می‌شود. اولاً در بخش کیفی، براساس غربال‌گری محتوایی سیستماتیک به‌عنوان شیوه شناسایی کارکردهای مالی چت جی‌پی‌تی و زمینه‌های مهندسی ذهنی سرمایه‌گذاران، تلاش شد تا در اولین گام با انتخاب پژوهش‌های مشابه با مفهوم مورد بررسی در بازه زمانی تعیین شده، نسبت به انجام ارزیابی انتقادی براساس ده معیار این تحلیل اقدام شود. در واقع با مشارکت خبرگان، به واسطه اختصاص امتیاز (۱) تا امتیاز (۵) به هر پژوهش براساس ده معیار ارزیابی انتقادی طبق جدول (۳)، مطالعه به دنبال تعیین معیارهای قابل ارزیابی متغیرهای پژوهش است.

جدول ۳. نمونه سیاهه ارزیابی انتقادی

هدف پژوهش	روش پژوهش	طرح پژوهش	نمونه‌گیری	جمع‌آوری داده‌ها	تعمیم یافته‌ها	اخلاق‌گرایی پژوهشی	تحلیل آماری	قابلیت توریکی	ارزش پژوهش
مطالعه موردی	کیفی	تجزیه	تصادفی	برساخته	مطابق به	منکی به روش‌های زیاد	تحلیل‌های ساختاری	چند بعدی گرای در بررسی	سایر
اول	دوم	سوم	چهارم	پنجم	ششم	هفتم	هشتم	نهم	دهم

سپس پژوهش‌هایی که برحسب دستورالعمل تحلیل امتیاز ۳۰ و بالاتر را کسب نمایند، به‌عنوان مبنای غربال‌گری محتوایی سیستماتیک انتخاب می‌شوند تا برحسب بالاترین توزیع فراوانی، کارکردهای مالی چت جی‌پی‌تی و زمینه‌های مهندسی ذهنی سرمایه‌گذاران انتخاب شوند. ثانیاً باهدف ارزیابی حد اجماع نظری ابعاد شناسایی شده در بخش کیفی، از تحلیل دلفی فازی بهره برده می‌شود. لازم به ذکر است که براساس نوع تحلیل بخش کمی که مبتنی بر فرآیندهای تحلیلی تصمیم‌گیری چندگانه^۱ (MCDM) است، استفاده از فرآیند فازی در تحلیل دلفی نسبت به سایر روش‌های دیگر این تحلیل می‌تواند از کارایی بالاتری برخوردار باشد. در واقع علت تمرکز بر فرآیند تصمیم‌گیری چندگانه، ارزیابی معیارهای پدیده آمده از فاز کیفی به منظور تعمیم آن به بستر هدف مطالعاتی پژوهش بود. لذا این فرآیند به دلیل اتکاء به مقیاس‌های زبانی فازی، از اعتبار مطلوبی برای تعمیم معیارهای شناسایی شده به بستر مطالعه برخوردار است. در این تحلیل از مقیاس اعداد فازی مثلثی^۲ (TFN) که شامل معیار زبانی هستند، بهره برده شد. در نهایت نیز در بخش آخر توضیح ابزارهای تحلیل یعنی ویکور خاکستری بایستی بیان شود که با اختصاص کدهای مشخص به کارکردهای مالی چت جی‌پی‌تی (J_n) و زمینه‌های مهندسی ذهنی سرمایه‌گذاران (L_n) از طریق انجام مقایسه

¹ Multiple Criteria Decision Making

² Triangular fuzzy number

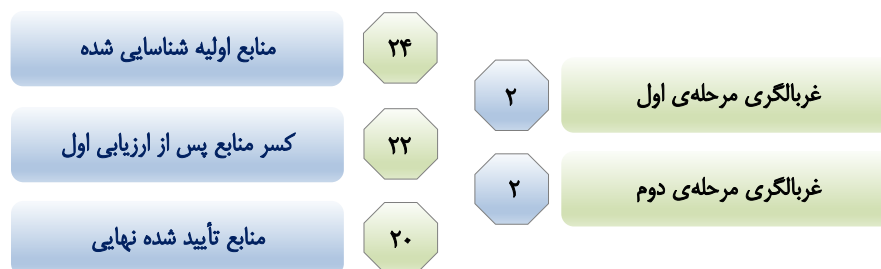
زوجی سطر «i» و ستون «j»، مطالعه به دنبال کران‌های حد بالا/پایین معیارهای مورد بررسی است تا در نهایت مشخص نماید، کدام کارکرد مالی چت جی پی تی می‌تواند براساس مکانیزم مهندسی ذهنی سرمایه‌گذاران، از اثربخشی بالاتری در کنترل هیجانات تصمیم‌گیری در بازار مالی برخوردار باشد.

۳-۴- نتایج پژوهش

باتوجه به فرآیند ترکیبی بودن جمع‌آوری داده‌های پژوهش، نسبت به تفکیک یافته‌های پژوهش در دو بخش کیفی و کمی به تفکیک اقدام می‌شود.

۳-۴-۱- یافته‌های پژوهش در بخش کیفی

به منظور شناسی ابعاد معیارهای پژوهش، در این بخش از طریق غربال‌گری سیستماتیک، نسبت به تعیین پژوهش‌ها و ابعاد مورد نظر اقدام می‌شود. تعیین دوره زمانی در تحلیل فراترکیب برای انجام غربال‌گری سیستماتیک باهدف تقویت نوآوری شناسایی ابعاد، یکی از فرآیندهای این تحلیل است که در این مطالعه، پژوهش‌هایی در بازه ۲۰۲۴-۲۰۲۰ و ۱۳۹۹ تا ۱۴۰۳ مدنظر قرار گرفت. به عبارت دیگر، هدف، استناد به شناسایی مؤلفه‌ها و گزاره‌های بروزتر در مبنای پژوهش بود. لذا به منظور یافتن مقاله‌ها و پژوهش‌های مشابه از پایگاه‌ها و مراجع پژوهشی داخلی همچون؛ تارگاه جهاد دانشگاهی (SID)، پایگاه نشریات کشور (MAGIRAN) و مرکز پژوهش‌های علوم رایانه‌ای اسلامی (NOORSOFR) و مراجع بین‌المللی مثل پایگاه بین‌المللی مقالات روز دنیا (Sciencedirect)؛ مرجع امرالد (Emeraldinsight) و مرج (OnlineLierary)، اقدام به شناسایی پژوهش‌های مرتبط با هدف پژوهش شد.



شکل ۳. غربالگری پژوهش‌های اولیه

همانطور که در در شکل (۳) مشخص شده است، کلیه منابع اولیه شناسایی شده ۲۳ مورد می‌باشند که پس از چند مرحله فرآیند غربال‌گری از نظر محتوا، عنوان و تحلیل در نهایت، ۲۰ پژوهش متناسب با محتوا، عنوان و فرآیندهای تحلیلی موردنظر این پژوهش انتخاب شدند. در این مرحله می‌بایست مفاهیم را براساس مؤلفه‌ها و گزاره‌ها تفکیک نمود، تا کارکردهای مالی چت جی پی تی و زمینه‌های مهندسی ذهنی سرمایه‌گذاران در قالب سیاهه ارزیابی تعیین شوند. در این تحلیل و به واسطه روش ارزیابی انتقادی با مشارکت خبرگان پژوهش براساس ۱۰ معیار اهداف تحقیق، منطق روش تحقیق، طرح تحقیق، نمونه‌برداری، جمع‌آوری داده‌ها، انعکاس‌پذیری، دقت تجزیه و تحلیل، بیان تئوریک و شفاف یافته‌ها و ارزش تحقیق و براساس کلید واژه‌های پژوهش که در زیر ارائه شده است، اقدام به تعیین ابعاد و مضامین گزاره‌ای می‌شود.

لذا با عنایت به تعیین مطالعه‌های صورت گرفته در دو مسیر متفاوت مطالعه به لحاظ متغیرها، در ادامه نسبت به تعیین کارکردهای مالی چت جی پی تی (I_n) و زمینه‌های مهندسی ذهنی سرمایه‌گذاران (L_n) اقدام می‌شود. لازم به توضیح است، باتوجه به اینکه تحلیل مجموعه راف براساس دو مبنای محور «X» و محور «Y» انجام می‌شود، لذا می‌بایست ابتدا کارکردهای

مالی چت جی‌پی‌تی به‌عنوان مبنای مرجع «X» با نماد (J_n) و سپس زمینه‌های مهندسی ذهنی سرمایه‌گذاران به‌عنوان قانون یعنی «Y» با نماد (L_n) شناسایی شوند.

جدول ۴. جستجوی کلمات کلیدی در انتخاب پژوهش‌های مشابه

کلمات کلیدی جستجو در پژوهش‌های داخلی	کلمات کلیدی جستجو در پژوهش‌های خارجی
- مدل‌های زبانی بزرگ - چت‌بات مالی هوش مصنوعی - ربات چت مالی - چت جی‌پی‌تی مالی - کاوشگر مالی آپن‌ای‌آی - الگوریتم‌های مالی هوش مصنوعی	- Large Language Models - Financial Chat bot of Artificial Intelligence - Financial Chat Robot - Financial Chat GPT - Open AI Financial Explore - Financial Algorithms of Artificial Intelligence
- احساسات سرمایه‌گذاران - جهت‌گیری ذهنی سرمایه‌گذاران - توده‌واری رفتار سرمایه‌گذاران - هیجانات کاذب سرمایه‌گذاران - ناهنجاری رفتار سرمایه‌گذاری - تعصبات ذهنی سرمایه‌گذاران - لنگرهای شناختی سرمایه‌گذاران	- Investors' Sentiments - Investors' Mental Orientation - Investors' Herding Behavior - Investors' False Excitement - Abnormality of Investment Behavior - Investors' Mental Biases - Investors' Cognitive Anchors

شناسایی کارکردهای مالی چت جی‌پی‌تی (J_n)

همسو با توضیح شیوه انجام تحلیل سیستماتیک غربال‌گری محتوایی یعنی تحلیل فراترکیب، طبق جدول (۵) نسبت به انجام ارزیابی انتقادی جهت تعیین مرتبط‌ترین پژوهش‌ها اقدام می‌شود.

جدول ۵. تحلیل ارزیابی انتقادی

مقاله‌ها	معیارهای ارزیابی انتقادی	اهداف تحقیق	منطق روش تحقیق	طرح تحقیق	نمونه برداری	جمع‌آوری داده‌ها	انعکاس‌پذیری	ملاحظات اخلاقی	وقت تجربه تحلیل	بیان‌تئوریک و شفاف یافته‌ها	ارزش تحقیق	رتبه
۱	گاندوئیت و همکاران (۲۰۲۴)	۴	۳	۵	۴	۳	۴	۳	۴	۴	۴	۳۸
۲	بابر و همکاران (۲۰۲۴)	۲	۱	۲	۳	۳	۲	۳	۲	۳	۳	۲۴
۳	خان و همکاران (۲۰۲۴)	۴	۴	۳	۵	۴	۴	۳	۳	۳	۳	۳۶
۴	کیم و همکاران (۲۰۲۴)	۵	۳	۴	۳	۵	۵	۴	۳	۳	۴	۳۹
۵	پلستر و وال (۲۰۲۴)	۴	۳	۵	۴	۳	۳	۴	۳	۳	۳	۳۵
۶	اولاج و همکاران (۲۰۲۴)	۴	۴	۴	۳	۵	۴	۳	۳	۴	۴	۳۸
۷	آهنگر و فینکو (۲۰۲۳)	۳	۲	۲	۱	۳	۲	۳	۳	۳	۲	۲۴
۸	بیواس و همکاران (۲۰۲۳)	۳	۳	۴	۳	۴	۵	۳	۳	۳	۳	۳۴
۹	فاتروئس و همکاران (۲۰۲۳)	۴	۳	۲	۳	۴	۵	۴	۳	۳	۳	۳۴
۱۰	وو و همکاران (۲۰۲۱)	۲	۱	۳	۲	۳	۳	۳	۳	۲	۳	۲۵

نتایج کسب شده از غربال‌گری محتوایی سیستماتیک در جدول (۳) نشان می‌دهد، ۳ پژوهش ارزیابی شده که طبق دستورالعمل تحلیل فراترکیب (تحلیل محتوا)، امتیاز زیر ۳۰ را کسب نمودند، از دو بررسی خارج شدند و ۷ مطالعه مبنای تعیین کارکردهای مالی چت جی‌پی‌تی طبق جدول (۶) قرار داده می‌شوند.

توزیع فراوانی پژوهش‌های مورد ارزیابی شده نشان دهد، از مجموع معیار کلیدی پر تکرار در پژوهش‌های تأیید شده، ۵ کارکرد مالی چت جی‌پی‌تی که در نیمی از مطالعه‌های قرار گرفته در ستون جدول (۵) تکرار شده اند، به‌عنوان مبنای سنجش این متغیر قلمداد می‌شوند که در جدول (۷) تعاریف هریک از این کارکردها ارائه شده است.

جدول ۶. فرآیند تعیین کارکردهای مالی چت جی پی تی

شماره	کارکردهای شناسایی شده	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	نوع
		گلدزیت و همکاران (۲۰۲۳)	خان و همکاران (۲۰۲۳)	کیم و همکاران (۲۰۲۳)	پلستر و وال (۲۰۲۳)	ارلاح و همکاران (۲۰۲۳)	یواس و همکاران (۲۰۲۳)	فارتیس و همکاران (۲۰۲۳)	
۱	سرعت تصمیم گیری	●	●	×	●	×	●	●	۵
۲	یادگیری تقویتی ^۱	×	●	●	×	●	●	×	۴
۳	زمان مناسب اتخاذ تصمیم	●	×	×	●	×	×	●	۳
۴	ثبات سوگیری	●	×	×	●	×	●	●	۴
۵	ارزیابی ریسک و عایدات	×	●	×	×	×	×	×	۲
۶	قابلیت استدلالی	×	●	×	●	●	●	×	۴
۷	تشکیل پرتفوی	●	×	●	×	×	×	×	۲
۸	یادگیری عمیق	×	●	●	×	●	×	×	۳
۹	توازن بازده مورد انتظار	●	×	●	×	●	×	●	۴

جدول ۷. تعاریف کارکردهای مالی چت جی پی تی

کارکردها	نمادها	تعاریف
ارتقاء سرعت تصمیم گیری	J_1	اولین مزیت کارکردی استفاده از چت جی پی تی توسط سرمایه گذاران، ارتقاء سرعت تصمیم گیری در بازار مالی است. از آنجاییکه بازارهای مالی کارآمد، غالباً براساس نظام جریان آزاد اطلاعات عمل می نمایند، تمرکز سرمایه گذاران مبنی بر استفاده از چت بات های هوش مصنوعی در چت جی پی تی می تواند با کوتاه کردن مسیر تحلیل ریسک فاکتورها، ضمن سرعت بخشیدن به تصمیم گیری، عایدات به لحظه ای را برای زینفعان به ارمغان داشته باشد. لذا استفاده از ظرفیت های شناخت مالی در مدل های زبانی چت جی پی تی، به سرمایه گذاران کمک می کند تا براساس ارجاع های تحلیلی، سرعت بالاتری در تصمیم گیری داشته باشند (خان و همکاران، ۲۰۲۴).
کنترل سوگیری در تصمیم گیری	J_2	کارکرد دوم شناسایی شده، در مزیت استفاده از چت جی پی تی در تصمیم گیری، کنترل سوگیری سرمایه گذاران از رخداد های مهم در بازارهای مالی است. به عبارت دیگر، الگوریتم هوش مصنوعی چت جی پی تی با اتکاء به ارزیابی روندهای گذشته داده های مالی ارائه شده در بانک های اطلاعاتی، به تصمیم گیرندگان کمک می کند تا فراتر از تعصبات سنتی ارائه شده در نظریه های مالی/رفتاری و یا توصیه های مشاوران مالی، اقدام به تصمیم گیری بدون سوگیری نمایند (یواس و همکاران، ۲۰۲۳).
تقویت قابلیت استدلالی در تصمیم گیری	J_3	دیگر کارکرد مالی چت جی پی تی در تصمیم گیری، تقویت قابلیت استدلالی در رویکردهای سرمایه گذاران است که می تواند ترکیبی از استدلال منطقی با استدلال شهودی را در اتخاذ بهترین تصمیم در بر گیرد. در توضیح این فرآیند می بایست اذعان نمود، اطلاعات برآمده از الگوریتم هوش مصنوعی چت جی پی تی، مبنای تصمیم های مهمی است که سرمایه گذاران در کنار تجارب گذشته و پیش بینی آینده بازار مالی، می توانند اتخاذ کنند. در صورتی که اتکاء به جریان های تصمیم گیری غالب در بازار (مثل لنگرهای ذهنی) بدون وجود یک استدلال منطقی و شهودی، باعث بروز تصمیم های هیجانی توسط سرمایه گذاران می شود (پلستر و وال، ۲۰۲۴).
ارتقاء قابلیت یادگیری تقویتی در تصمیم گیری	J_4	یادگیری تقویتی ^۲ اشاره به سطحی از کارکردهای الگوریتمی هوش مصنوعی در شناخت تصمیم گیرندگان دارد که ضمن توالی بخشیدن به حفظ تجربیات یک فرد در سرمایه گذاری، از طریق یک فرآیند محرک و پاسخ (شرطی سازی عامل) به تصمیم گیرنده کمک می کند تا با مبنای قراردادن یک عامل مهم در اتخاذ تصمیم، واکنش مناسبی به آن از خود نشان دهد. به عنوان مثال یک سرمایه گذار با تجربه در زمان اتخاذ یک تصمیم مالی، محرک هایی را همچون کنترل ریسک تعیین می کند تا با واکنش ناشی از ابزارهای هوش مصنوعی، بتواند بازده سرمایه گذاری را در آینده افزایش دهد. لذا عامل تجربه، دانش و شناخت ابزارهای هوش مصنوعی می تواند به ارتقاء قابلیت یادگیری تقویتی در تصمیم گیری منجر شود (کیم و همکاران، ۲۰۲۴).
توازن بازده مورد انتظار با بازده واقعی در تصمیم گیری	J_5	آخرین کارکرد مالی چت جی پی تی در تصمیم گیری، به تفاسیر برآمده از چت بات های هوش مصنوعی اشاره دارد که با ارائه توضیح های نسبی واقع بینانه از عملکردهای گذشته بازار مالی، به سرمایه گذاران در تعیین آستانه بازده مورد انتظار در تشکیل پرتفوی کمک می کند تا افق های سرمایه گذاری خود را به گونه ای تعیین کنند تا با سرخوردگی ناشی از برهم خوردن توازن بازده ترسیم شده ذهنی با بازده واقعی سهام خریداری شده، مواجه نشوند (اولاح و همکاران، ۲۰۲۴).

شناسایی زمینه های مهندسی ذهنی سرمایه گذاران (L_n)

همسو با توضیح شیوه انجام تحلیل سیستماتیک غربالگری محتوایی یعنی تحلیل فراترکیب، طبق جدول (۸) نسبت به انجام ارزیابی انتقادی جهت تعیین مرتبط ترین پژوهش ها اقدام می شود.

¹ Reinforcement Learning

² Reinforcement Learning

جدول ۸. تحلیل ارزیابی انتقادی

اهداف	روش تحقیق	فرآیند	نمونه	جمع آوری	انعکاس	اخلاق	دقت	یافته‌ها	ارزش	جمع امتیازهای ارزیابی انتقادی	ردیف
۳	۴	۳	۴	۳	۵	۴	۳	۳	۳۵	۱	مسعود و همکاران ^۱ (۲۰۲۴)
۳	۳	۱	۳	۲	۴	۳	۲	۲	۲۶	۲	لی و کوشوی ^۲ (۲۰۲۴)
۳	۴	۵	۴	۳	۳	۴	۳	۳	۳۵	۳	وو و همکاران (۲۰۲۳)
۳	۴	۳	۳	۴	۲	۳	۳	۴	۳۲	۴	عندلیپ و حسن ^۳ (۲۰۲۳)
۳	۳	۳	۴	۳	۲	۳	۴	۳	۳۱	۵	مجید و همکاران (۲۰۲۳)
۳	۲	۲	۳	۲	۴	۳	۲	۲	۲۶	۶	وانگ و همکاران ^۴ (۲۰۲۲)
۲	۳	۴	۳	۲	۱	۲	۲	۳	۲۴	۷	پروین و همکاران (۲۰۲۰)
۳	۴	۳	۳	۳	۴	۵	۳	۳	۳۵	۸	آقاسی و همکاران (۱۴۰۳)
۴	۳	۵	۴	۲	۳	۳	۳	۳	۳۳	۹	هاشمی و همکاران (۱۴۰۲)
۳	۳	۴	۳	۳	۴	۳	۳	۴	۳۳	۱۰	گنجی و همکاران (۱۴۰۲)

همانطور که از فرآیند ارزیابی انتقادی پژوهش‌های شناسایی زمینه‌های مهندسی ذهنی سرمایه‌گذاران مشخص شده است، سه پژوهشی که امتیاز زیر ۳۰ را کسب نمودند، از دور بررسی خارج شدند و هفت پژوهش بالای امتیاز ۳۰ وارد فرآیند تعیین معیارهای زمینه‌ای پدیده مورد بررسی می‌شوند.

جدول ۹. فرآیند تعیین زمینه‌های مهندسی ذهنی سرمایه‌گذاران

شماره	مؤلفه‌ها	مسعود و همکاران (۲۰۲۳)	وو و همکاران (۲۰۲۳)	عندلیپ و حسن (۲۰۲۳)	مجید و همکاران (۲۰۲۳)	آقاسی و همکاران (۱۴۰۳)	هاشمی و همکاران (۱۴۰۲)	گنجی و همکاران (۱۴۰۲)	ردیف
۱	ارتقاء بینش شهرودی	*	x	*	*	*	x	x	۴
۲	عقلانیت شناختی	x	*	x	x	x	x	*	۲
۳	ثبات هیجانی	x	*	x	*	x	*	*	۴
۴	ذهنیت ساختاری و سلسله مراتبی	*	x	x	x	*	x	x	۲
۵	کاهش لنگرهای ذهنی	*	*	*	x	*	*	x	۴
۶	تمرکز بر شواهد	x	x	x	*	*	*	x	۲
۷	کاهش بیش اطمینانی	x	*	*	*	*	*	x	۴
۸	کنترل اضطراب و استرس	*	x	*	x	x	x	*	۳
۹	تقویت منبع کنترل درونی	*	x	*	x	*	*	x	۴
۱۰	کاهش رفتارهای توده‌وار	x	*	x	*	*	*	x	۳

توزیع فراوانی پژوهش‌های مورد ارزیابی شده نشان دهد، از مجموع معیار کلیدی پر تکرار در پژوهش‌های تأیید شده، ۵ زمینه مهندسی ذهنی سرمایه‌گذاران، که در نیمی از مطالعه‌های قرار گرفته در ستون جدول (۹) تکرار شده اند، به عنوان مبانی سنجش این متغیر قلمداد می‌شوند که در جدول (۱۰) تعاریف هریک از این ابعاد ارائه شده است.

با تعیین کارکردهای مالی چت جی‌پی‌تی (I_n) و زمینه‌های مهندسی ذهنی سرمایه‌گذاران (L_n) به منظور ارزیابی سطح پایداری و اجماع نظری ابعاد شناسایی شده، اقدام به انجام تحلیل دلفی فازی می‌شود. تحلیل دلفی فازی به این دلیل استفاده می‌شود که باتوجه به تمرکز مطالعه در بخش کمی پیاده‌سازی تحلیلی یعنی فرآیند و یکور خاکستری، جمع‌آوری داده‌ها براساس اعداد مثلی

¹ Messaoud and Ben Amar² Lee and Koshoev³ Andleeb and Hassan⁴ Wang

صورت می‌گیرد که در این بخش از مطالعه نیز این داده‌ها قابل استفاده است. لذا مزیت انجام این فرآیند، سرعت عمل بخشیدن به جمع‌آوری داده‌ها است. لذا در این بخش با تدوین چک‌لیستی ۵ گزینه‌ای و ارسال آن به خبرگان پژوهش، نسبت به انجام تحلیل دلفی فازی اقدام گردید.

جدول ۱۰. زمینه‌های مهندسی ذهنی سرمایه‌گذاران

مؤلفه‌ها	نماد	تعاریف
ثبات هیجانی	L_1	یکی از مهمترین زمینه‌های مهندسی ذهنی سرمایه‌گذاران که با توجه به محرک‌های بیرونی می‌تواند به تصمیم‌گیرندگان مالی کمک نماید و جنبه‌های روانشناختی آنان را تحت تأثیر قرار دهد، ثبات هیجانی است. در واقع این زمینه نشان می‌دهد تحت مهندسی ذهنی، سرمایه‌گذاران در مواجهه با شرایط ابهام، فارغ از فاکتورهای تحریک‌کننده بیرونی، سعی می‌کنند بر قابلیت‌های فردی در تصمیم‌گیری اتکاء نمایند (وو و همکاران، ۲۰۲۳).
کاهش لنگرهای ذهنی	L_2	دومین زمینه مهندسی ذهنی سرمایه‌گذاران، کاهش لنگرهای ذهنی در تصمیم‌گیرندگان مالی است. در واقع لنگر ذهنی بیان می‌کند که اتکاء بیش از اندازه به داده‌های اولیه و احتمالاً تجربی، بدون ارزیابی آن داده‌ها در موقعیت تصمیم‌گیری جدید، باعث می‌شود تا فرد با کل جنبه‌های وقایع یک تصمیم را نتواند به درستی مورد ارزیابی قرار دهد و در این صورت در قید و بند چارچوب‌های متعصبانه گیر می‌کند. لذا با وجود محرک‌های تأثیرگذار بیرونی مطمئن (مثل ابزارهای هوش مصنوعی) بر ذهنیت تصمیم‌گیرندگان، در مواجهه با ابهامات ناشی از عدم شفافیت‌های بازار و داده‌های اطلاعاتی کافی برای تصمیم‌گیری، فرد فراتر از لنگرهای ذهنی یا نمادین بازار، تلاش می‌کند تا ماهیت یک سرمایه‌گذاری یا تشکیل پرتفوی را به طور دقیق‌تری به واسطه داده‌های ایجاد شده از هوش مصنوعی بررسی کند (عدلیپ و حسن، ۲۰۲۳).
کاهش بیش اطمینانی	L_3	سومین زمینه مهندسی ذهنی سرمایه‌گذاران، کاهش بیش اطمینانی در تصمیم‌گیری است. در توضیح این زمینه بایستی بیان شود، بیش اطمینانی به اعتماد بیش از اندازه تصمیم‌گیرنده به توانایی‌ها و قابلیت‌های شناختی‌اش در یک موقعیت بحرانی اشاره دارد که توأم می‌تواند با خوش‌بینی همراه باشد. لذا محرک‌های تأثیرگذار بیرونی مطمئن (مثل ابزارهای هوش مصنوعی) بر ذهنیت تصمیم‌گیرندگان، احتمالاً با کاهش بیش اطمینانی محض در زمان تصمیم‌گیری، این فرصت را به تصمیم‌گیرنده می‌دهد تا بر واقعیت‌های منطقی در اتخاذ یک تصمیم در سرمایه‌گذاران متمرکز شوند (مجید و همکاران، ۲۰۲۳).
تقویت منبع کنترل درونی	L_4	چهارمین زمینه شناسایی شده از مزیت توسعه مهندسی ذهن و احساس سرمایه‌گذاران، تقویت منبع کنترل درونی است. این قابلیت به عزت نفس فرد در زمان پس از تصمیم‌گیری اشاره دارد. به‌طوری‌که مسئولیت تصمیم را می‌پذیرد و در آینده تلاش می‌کند مسیرهای مطمئن‌تر برای اتخاذ یک تصمیم را انتخاب نماید. لذا تحت تأثیر محرک‌های بیرونی مطمئن، فرد با اتکاء به چنین خصیصه ذهنی تقویت شده‌ای، تلاش می‌کند تا جنبه‌های مثبت و منفی اتخاذ یک تصمیم را مورد بررسی قرار دهد (مسعود و همکاران، ۲۰۲۴).
ارتقاء بینش شهودی	L_5	آخرین زمینه شناسایی شده از مزیت توسعه مهندسی ذهن و احساس سرمایه‌گذاران، ارتقاء بینش شهودی در تصمیم‌گیری است. غیرقابل کتمان است که تصمیم‌گیرندگان در زمان اتخاذ یک تصمیم به محرک‌های اشرافی توجهی نداشته باشند. این خصیصه ذهنی و احساسی، مبتنی بر دانش و تجارب گذشته در موقعیت‌های تصمیم‌گیری است که تحت تأثیر محرک‌های بیرونی مطمئن، سبب می‌شود تا تصمیم‌گیرنده در کنار استدلال‌های استنتاجی و منطقی، از کارکردهای احساس شهودی برای خلق یک تصمیم مهم جهت سرمایه‌گذاری، استفاده کند (مسعود و همکاران، ۲۰۲۴).

جدول ۱۱. فرآیند تحلیل دلفی فازی راند اول

معیارها	ارزش زیانی	خیلی زیاد	زیاد	متوسط	کم	خیلی کم	میانگین غیرفازی شده
	(۹، ۷، ۱۰)	(۵، ۷، ۹)	(۳، ۵، ۷)	(۱، ۳، ۵)	(۰، ۱، ۳)		
کارکردهای مالی چت جی‌پی‌تی	ارتقاء سرعت تصمیم‌گیری	۱۱	۲	۱	۰	۰	۸/۶۰
	کنترل سوگیری در تصمیم‌گیری	۱۰	۳	۱	۰	۰	۸/۴۰
	تقویت قابلیت استدلالی در تصمیم‌گیری	۱۳	۱	۰	۰	۰	۹/۰۰
	ارتقاء قابلیت یادگیری تقویتی در تصمیم‌گیری	۹	۴	۱	۰	۰	۸/۲۵
	توازن بازده مورد انتظار با بازده واقعی در تصمیم‌گیری	۱۰	۱	۳	۰	۰	۸/۳۰
زمینه‌های ذهنی سرمایه‌گذاران	ثبات هیجانی	۱۲	۲	۰	۰	۰	۸/۹۰
	کاهش لنگرهای ذهنی	۱۲	۱	۱	۰	۰	۸/۸۸
	کاهش بیش اطمینانی	۱۰	۴	۰	۰	۰	۸/۴۲
	تقویت منبع کنترل درونی	۱۰	۲	۲	۰	۰	۸/۳۰
	ارتقاء بینش شهودی	۱۱	۳	۰	۰	۰	۸/۵۵

پس از راند اول دلفی، در مرحله دوم مجدداً چک‌لیست امتیازی تأیید شده به همراه با نقطه نظر قبلی هر فرد و میزان اختلاف آنها با دیدگاه سایر خبرگان، به مشارکت‌کنندگان ارجاع شد تا مشخص شود، در این راند حد اجماع نظری تعیین می‌شود.

جدول ۱۲. فرآیند تحلیل دلفی فازی راند دوم

معیارها	ارزش زبانی	فرآیند تحلیل دلفی فازی راند دوم			
		خیلی زیاد	زیاد	... خیلی کم	اختلاف
کارکردهای مالی	زیرمعیارها - ارزش فازی	(۹,۷,۱۰)	(۵,۷,۹)	...	(۰,۱,۳)
	ارتقاء سرعت تصمیم گیری	۱۲	۲	:	۰
	کنترل سوگیری در تصمیم گیری	۱۱	۳	:	۰
	تقویت قابلیت استدلالی در تصمیم گیری	۱۳	۱	:	۰
	ارتقاء قابلیت یادگیری تقویتی در تصمیم گیری	۱۰	۱	:	۰
زمینه های ذهنی سرمایه گذاران	توازن بازده مورد انتظار با بازده واقعی در تصمیم گیری	۱۰	۴	:	۰
	ثبات هیجانی	۱۳	۱	:	۰
	کاهش لنگرهای ذهنی	۱۳	۱	:	۰
	کاهش بیش اطمینانی	۱۱	۳	:	۰
	تقویت منبع کنترل درونی	۱۰	۴	:	۰
میانگین دوم	ارتقاء بینش شهودی	۱۲	۲	:	۰
	ثبات هیجانی	۱۳	۱	:	۰
	کاهش لنگرهای ذهنی	۱۳	۱	:	۰
	کاهش بیش اطمینانی	۱۱	۳	:	۰
	تقویت منبع کنترل درونی	۱۰	۴	:	۰

یافته های جدول (۱۲) نشان می دهد، براساس تفاوت میانگین مرحله اول و دوم فرآیند تحلیل دلفی فازی، باتوجه به اینکه اختلاف بین دو مرحله کمتر از حد آستانه ۰/۲ باشد، فرآیند نظرسنجی می تواند، متوقف شود و معیارهای شناسایی شده، امکان بسط به بستر مطالعه را برای پیاده سازی تحلیلی در بخش کمی را دارند.

ب) یافته های پژوهش در بخش کمی

باتوجه به تعیین کارکردهای مالی چت جی پی تی (J_n) و زمینه های مهندسی ذهن و احساس سرمایه گذاران (L_n)، در این مرحله از فرآیندهای تحلیلی همراستا با سؤال دوم پژوهش، از توالی تحلیلی در فرآیند ویکور خاکستری استفاده می شود. لذا براساس دو مبنای مرجع (ارزیابی متغیر مؤثر) و قانون (ارزیابی متغیر عامل) در این تحلیل، ابتدا می بایست براساس آزمون سلسله مراتبی خاکستری، میزان ناسازگاری ناشی از مقایسه زوجی را مشخص نمود. میزان نرخ سازگاری در این فرآیند نباید کمتر از ۰/۱ باشد.

جدول ۱۳. نتایج فرایند تحلیل سلسله مراتبی خاکستری

معیارهای تحلیل		اوزان معیار		معیارهای سنجش		اوزان ابعاد		اوزان نهایی ابعاد	
حد پایین (L)	حد بالا (U)	حد پایین (L)	حد بالا (U)	حد پایین (L)	حد بالا (U)	حد پایین (L)	حد بالا (U)	حد پایین (L)	حد بالا (U)
کارکردهای مالی چت جی پی تی	۰/۳۱۰	۰/۳۲۸	۰/۳۱۴	۰/۳۴۶	۰/۳۲۹	۰/۳۲۲	۰/۳۴۶	۰/۳۲۸	۰/۳۲۹
زمینه های ذهنی سرمایه گذاران	۰/۲۸۶	۰/۳۰۳	۰/۱۹۸	۰/۲۲۸	۰/۳۳۰	۰/۲۱۰	۰/۲۲۸	۰/۳۸۱	۰/۳۶۵

با تأیید میزان سازگاری پرسشنامه های مقایسه زوجی، در ادامه می بایست میانگین امتیازهای داده شده خبرگان را به اعداد فاصله ای تبدیل نمود تا ماتریس تصمیم مسئله، ایجاد شود. در این فرآیند می بایست از طریق یک ماتریس سطر «i» در ماتریس ستون «j» نسبت به تشکیل ماتریس تصمیم اقدام نمود. برای این منظور می بایست از متغیرهای زبانی برای تبدیل اعداد فاصله ای استفاده نمود.

جدول ۱۴. متغیرهای زبانی رتبه‌بندی گزینه‌ها

متغیرهای زبانی	اعداد خاکستری متناظر
خیلی ضعیف (VP)	(1,2)
کمی تا نسبتاً ضعیف (S)	(2, 3)
ضعیف (P)	(3,4)
کمی ضعیف (MP)	(4, 5)
متوسط (P)	(5,6)
کمی خوب (MG)	(6, 7)
کمی تا نسبتاً خوب (EG)	(7, 8)
خوب (G)	(8, 9)
خیلی خوب (VG)	(9, 10)

لذا با عنایت به متغیرهای زبانی مبتنی بر اعداد خاکستری متناظر، نسبت به تشکیل ماتریس تصمیم مسئله اقدام می‌شود.

جدول ۱۵. نظر خبرگان درباره هریک از گزینه‌ها براساس هرمعیار

مشارکت‌کننده اول						
بیش شهودی	منبع کنترل	بیش اطمینانی	لنگرهای ذهنی	ثبات هیجانی	زمینه‌ها ←	
(L ₅)	(L ₄)	(L ₃)	(L ₂)	(L ₁)		کارکردها ↓
(۳,۴)	(۳,۴)	(۶,۷)	(۸,۹)	(۵,۶)	J ₁	ارتقاء سرعت تصمیم‌گیری
(۲,۳)	(۲,۳)	(۳,۴)	(۶,۷)	(۴,۵)	J ₂	کنترل سوگیری در تصمیم‌گیری
(۲,۳)	(۳,۴)	(۷,۸)	(۷,۸)	(۶,۷)	J ₃	تقویت قابلیت استدلالی در تصمیم‌گیری
(۳,۴)	(۵,۶)	(۸,۹)	(۹,۱۰)	(۷,۸)	J ₄	ارتقاء قابلیت یادگیری تقوینی در تصمیم‌گیری
(۱,۲)	(۲,۳)	(۴,۵)	(۵,۶)	(۳,۴)	J ₅	توازن بازده مورد انتظار با واقعی در تصمیم‌گیری
مشارکت‌کننده دوم						
بیش شهودی	منبع کنترل	بیش اطمینانی	لنگرهای ذهنی	ثبات هیجانی	زمینه‌ها ←	
(L ₅)	(L ₄)	(L ₃)	(L ₂)	(L ₁)		کارکردها ↓
(۲,۳)	(۴,۵)	(۷,۸)	(۸,۹)	(۵,۶)	J ₁	ارتقاء سرعت تصمیم‌گیری
(۲,۳)	(۲,۳)	(۴,۵)	(۶,۷)	(۴,۵)	J ₂	کنترل سوگیری در تصمیم‌گیری
(۲,۳)	(۲,۳)	(۶,۷)	(۷,۸)	(۴,۵)	J ₃	تقویت قابلیت استدلالی در تصمیم‌گیری
(۵,۶)	(۶,۷)	(۸,۹)	(۹,۱۰)	(۶,۷)	J ₄	ارتقاء قابلیت یادگیری تقوینی در تصمیم‌گیری
(۱,۲)	(۱,۲)	(۴,۵)	(۴,۵)	(۲,۳)	J ₅	توازن بازده مورد انتظار با واقعی در تصمیم‌گیری
مشارکت‌کننده سوم						
بیش شهودی	منبع کنترل	بیش اطمینانی	لنگرهای ذهنی	ثبات هیجانی	زمینه‌ها ←	
(L ₅)	(L ₄)	(L ₃)	(L ₂)	(L ₁)		کارکردها ↓
(۳,۴)	(۵,۶)	(۶,۷)	(۹,۱۰)	(۵,۶)	J ₁	ارتقاء سرعت تصمیم‌گیری
(۲,۳)	(۳,۴)	(۵,۶)	(۶,۷)	(۳,۴)	J ₂	کنترل سوگیری در تصمیم‌گیری
(۲,۳)	(۳,۴)	(۵,۶)	(۷,۸)	(۴,۵)	J ₃	تقویت قابلیت استدلالی در تصمیم‌گیری
(۳,۴)	(۵,۶)	(۹,۱۰)	(۹,۱۰)	(۶,۷)	J ₄	ارتقاء قابلیت یادگیری تقوینی در تصمیم‌گیری
(۱,۲)	(۱,۲)	(۳,۴)	(۵,۶)	(۲,۳)	J ₅	توازن بازده مورد انتظار با واقعی در تصمیم‌گیری
*نکته: با توجه به محدودیت صفحات مقاله تنها، پاسخ سه مشارکت‌کننده ارائه شده است.						

*نکته: باتوجه به محدودیت صفحات مقاله تنها، پاسخ سه مشارکت‌کننده ارائه شده است.

در این مرحله باتوجه به ایجاد ماتریس تصمیم فاصله‌ای، می‌بایست فرآیند تشکیل ماتریس تصمیم‌گیری جهت تعیین اثرگذارترین کارکرد مالی چت جی‌پی‌تی (J_n) بر زمینه‌های مهندسی ذهن و احساس سرمایه‌گذاران (L_n) را دنبال نمود. برای تبدیل تحلیل‌های امتیازی به اعداد فاصله‌ای از رابطه‌های ۱ تا ۶ که در بالا، ارائه شد، استفاده شود. جدول (۱۶) ماتریس تصمیم فاصله‌ای به دست آمده از روش راف را نشان می‌دهد.

جدول ۱۶. ماتریس تصمیم فاصله‌ای تحلیل فرآیندی

ثبت هیجانی		لنگرهای ذهنی		بیش اطمینانی		منبع کنترل		بیش شهودی		زمینه‌ها ←	
(L_1)		(L_2)		(L_3)		(L_4)		(L_5)		کارکردها ↓	
$(\bar{f}_j)$	(f_j^-)	$(\bar{f}_j)$	(f_j^-)	$(\bar{f}_j)$	(f_j^-)	$(\bar{f}_j)$	(f_j^-)	$(\bar{f}_j)$	(f_j^-)		
۲۸/۰۱	۲۶/۰۲	۲۸/۳۸	۳۰/۶۱	۲۸/۰۰	۳۰/۰۱	۲۴/۰۰	۲۶/۰۱	۲۱/۹۱	۲۳/۸۹	J_1	سرعت تصمیم‌گیری
۲۷/۲۹	۲۵/۴۲	۲۷/۸۳	۲۹/۸۹	۲۷/۰۰	۲۹/۳۰	۲۳/۱۲	۲۵/۱۰	۲۱/۱۳	۲۳/۱۷	J_2	کنترل سوگیری
۲۷/۸۲	۲۵/۸۷	۲۸/۱۰	۳۰/۳۱	۲۷/۱۱	۲۹/۷۶	۲۳/۵۱	۲۵/۴۹	۲۱/۴۵	۲۳/۵۵	J_3	قابلیت استدلالی
۲۸/۱۱	۲۶/۱۶	۲۹/۰۲	۳۱/۱۲	۲۸/۱۹	۳۰/۴۹	۲۴/۱۲	۲۶/۶۵	۲۲/۰۱	۲۴/۵۲	J_4	یادگیری تقویتی
۲۶/۹۹	۲۵/۱۵	۲۷/۱۶	۲۸/۱۸	۲۶/۶۰	۲۸/۹۶	۲۳/۰۰	۲۴/۸۸	۲۰/۹۱	۲۲/۵۹	J_5	توازن بازده

براساس دو مبنای حد پایین «L» و حد بالا «U» می‌بایست در گام اول، جهت انتخاب تأثیرگذارترین زمینه مهندسی ذهن و احساس سرمایه‌گذاران براساس کارکردهای مالی چت جی‌پی‌تی اقدام نمود. لذا نتیجه کسب شده نشان داد، ارتقاء قابلیت یادگیری تقویتی در تصمیم‌گیری به‌عنوان بعد کارآمد بعد معیارهای مالی چت جی‌پی‌تی می‌تواند مهمترین زمینه مهندسی ذهن و احساس سرمایه‌گذاران یعنی، لنگرهای ذهنی را کاهش دهد. در ادامه به منظور تحلیل ویکور خاکستری اقدام به بررسی و ارزیابی گزینه‌های پژوهش می‌شود. گام اول در روش ویکور خاکستری بعد از تشکیل ماتریس تصمیم، شناسایی مقادیر ایده‌آل مثبت (f_j^*) و ایده‌آل منفی (f_j^-) در هریک از معیارهای ماتریس تصمیم است. جدول (۱۷) نتایج به‌دست آمده را نشان می‌دهد:

جدول ۱۷. تعیین ایده‌آل‌های مثبت و منفی

کارکردهای مالی چت جی‌پی‌تی	نماد اختصاری	ایده‌آل مثبت (f_j^*)	ایده‌آل منفی (f_j^-)	تعیین تأثیر
ارتقاء سرعت تصمیم‌گیری	L_1	۲۸/۷۱	۱۸/۶۸	دوم
کنترل سوگیری در تصمیم‌گیری	L_2	۲۴/۱۱	۲۱/۷۳	چهارم
تقویت قابلیت استدلالی در تصمیم‌گیری	L_3	۲۵/۲۶	۲۰/۰۴	سوم
ارتقاء قابلیت یادگیری تقویتی در تصمیم‌گیری	L_4	۲۹/۱۹	۱۷/۸۳	اول
توازن بازده مورد انتظار با واقعی در تصمیم‌گیری	L_5	۲۳/۲۶	۲۲/۲۰	پنجم

براساس حد فاصل ایده‌آل مثبت (f_j^*) و ایده‌آل منفی (f_j^-)، مشخص شد ارتقاء قابلیت یادگیری تقویتی در تصمیم‌گیری، مهمترین کارکرد مالی چت جی‌پی‌تی تلقی می‌شود که می‌تواند در تحریک مهندسی ذهنی سرمایه‌گذاران مؤثر باشد، زیرا فاصله ایده‌آل مثبت و منفی نسبت به سایر معیارهای مورد بررسی در زمینه‌های این متغیر در حد بالاتر (ایده‌آل مثبت [f_j^*]) و در حد پایین‌تر (ایده‌آل منفی [f_j^-]) قرار دارند. در نهایت برای تعیین مهمترین زمینه مهندسی ذهن و احساس سرمایه‌گذاران براساس کارکرد ارتقاء قابلیت یادگیری تقویتی در تصمیم‌گیری به‌عنوان مؤثرترین کارکرد مالی چت جی‌پی‌تی، می‌بایست نسبت به تعیین S_1^L ، S_1^U ، R_1^L ، R_1^U اقدام نمود تا براساس آن معیار اصلی ویکور خاکستری، یعنی Q تعیین شود.

جدول ۱۸. تحلیل گزاره‌های روش ویکور خاکستری

زمینه‌ها		معیارهای رتبه‌بندی ارزیابی ویکور						اختصار	ثبت هیجانی
		Q_1^L	Q_1^U	R_1^L	R_1^U	S_1^L	S_1^U		
رتبه‌بندی	سوم	۰/۴۴۷	۰/۳۰۹	۰/۳۸۷	۰/۲۴۲	۱/۹۰	۰/۷۸۲	L_1	ثبت هیجانی
	اول	۰/۳۲۶	۰/۱۷۲	۰/۲۸۱	۰/۱۵۵	۱/۰۲۸	۰/۵۴۸	L_2	کاهش لنگرهای ذهنی
	دوم	۰/۴۵۱	۰/۲۲۳	۰/۳۱۱	۰/۲۱۰	۱/۰۷۷	۰/۵۹۸	L_3	کاهش بیش اطمینانی
	چهارم	۰/۵۸۳	۰/۴۳۰	۰/۴۹۳	۰/۳۹۸	۲/۰۲۶	۰/۰۹۸	L_4	تقویت منبع کنترل درونی
	پنجم	۰/۶۲۹	۰/۵۰۲	۰/۵۲۸	۰/۴۵۴	۲/۲۱۲۴۳۲	۱/۰۰۱۶۶	L_5	ارتقاء بیش شهودی
معیارهای وزنی تأیید ارزیابی		R^-	R^+	S^-	S^+				
		۱/۰۰۰	۰/۵۱۶	۳/۱۹۸	۰/۷۰۹				

براساس نتیجه ناشی از تحلیل ویکور خاکستری و براساس معیار « Q_i^+ »، مشخص گردید، مهمترین زمینه مهندسی ذهن و احساس سرمایه‌گذاران که تحت تأثیر ارتقاء قابلیت یادگیری تقویتی در تصمیم‌گیری به‌عنوان اولویت کارکرد مالی چت جی‌پی‌تی، قرار می‌گیرد، کاهش لنگرهای ذهنی است. به عبارت دیگر، ارتقاء قابلیت یادگیری تقویتی در تصمیم‌گیری این ظرفیت را دارد تا با کاهش لنگرهای ذهنی، رویکردهای سرمایه‌گذاران را تغییر دهند.

۵- بحث و نتیجه‌گیری

هدف این پژوهش ارزیابی کارکردهای مالی چت جی‌پی‌تی بر مهندسی ذهنی سرمایه‌گذاران بود. در این مطالعه به دلیل فقدان چارچوب‌های سنجش مرتبط با هریک از متغیرهای پژوهش، از فرآیند غربال‌گری محتوایی سیستماتیک بهره برده شد، به‌طوری‌که به تفکیک هریک از متغیرهای کارکرد مالی چت جی‌پی‌تی و مهندسی ذهنی سرمایه‌گذاران، تعداد ۵ معیار با مرور انتقادی پژوهش‌های مشابه تعیین گردید تا مبنای پاسخ به سؤال اول مطالعه تلقی شوند. سپس باهدف تأمین پاسخ به سؤال دوم مطالعه، مبنی بر تعیین مؤثرترین کارکرد چت جی‌پی‌تی بر زمینه‌های مهندسی ذهنی سرمایه‌گذاران، از تحلیل ویکور خاکستری بهره برده شد. در این فرآیند تأثیر معیارهای شناسایی شده هریک از متغیرهای پژوهش، طی یک فرآیند ارزیابی ماتریسی و مقایسه زوجی در سطر «i» و ستون «j»، مورد بررسی قرار گرفتند و نتایج نشان داد، با ارتقاء قابلیت یادگیری تقویتی در تصمیم‌گیری به‌عنوان اولویت کارکرد مالی چت جی‌پی‌تی، محتمل‌ترین بعد تأثیرپذیری از زمینه‌های شناسایی شده مهندسی ذهنی سرمایه‌گذاران، کاهش لنگرهای ذهنی است.

در تحلیل نتیجه کسب شده می‌بایست بیان شود، تمرکز بر چگونگی کارکردهای مالی چت جی‌پی‌تی، می‌تواند به‌عنوان یک محرک بیرونی مؤثر بر رویکردهای روانشناختی در سرمایه‌گذاران مورد توجه قرار گیرد. به عبارت دیگر، استفاده از ظرفیت‌های چت جی‌پی‌تی در تصمیم‌گیری‌های مالی سبب می‌شود تا سرمایه‌گذاران به واسطه دیتاهایی آنالیز شده‌ای که از ابزارهای هوش مصنوعی به‌دست می‌آورند، قابلیت یادگیری تقویتی در تصمیم‌گیری‌های مالی‌شان را توسعه بخشند، به‌طوری‌که با ترکیب الگوریتم‌های شبکه عصبی و هوش مصنوعی، توانمندی لازم برای دسته‌بندی عوامل مؤثر بر اتخاذ یک تصمیم مناسب را کسب می‌نمایند و با ارزیابی آن‌ها، تصمیم‌گیرنده می‌تواند واکنش به مراتب عقلانی‌تر نسبت به شرایط نابهنجار ایجاد شده در بازار از خود نشان دهد. از طرف دیگر، استفاده از ظرفیت‌های چت جی‌پی‌تی، می‌تواند پیامدهای مثبتی را از منظر تجمع ارزیابی عوامل محرک بر موقعیت‌های چالش برانگیز یک تصمیم به همراه داشته باشد و باعث شود تا با هر بار ارجاع تصمیم‌گیرنده به پلتفرم‌های شبکه عصبی و هوش مصنوعی، داده‌های جدیدتری از برآورد ریسک فاکتورهای مؤثر بر تصمیم‌گیری مالی کسب نماید که با مبنا قرار دادن آن به‌عنوان اطلاعات، سطح وابستگی خود به سایر محرک‌های کاذب مانند سرمایه‌گذاران غالب یا اطلاعات اولیه و تجربی در گذشته، را کاهش دهد. تحت چنین فرآیند ادراکی، سرمایه‌گذاران، لنگرهای ذهنی که بدون آگاهی از ظرفیت‌های توسعه یافته مالی در تصمیم‌گیری برای آنان ایجاد شده بود، را می‌توانند کنار بگذارند و فارغ از تعصب‌های ذهنی و احساسی، شرایط بازار را آنطور که داده‌های ناشی از چت‌بات‌های هوش مصنوعی در اختیارشان قرار می‌دهد، تحلیل کنند تا از این طریق بتوانند برای اتخاذ یک تصمیم سرمایه‌گذاری مثل خرید اوراق بهادار یا تشکیل پرتفوی، اثربخشی بالاتری داشته باشند. در واقع کاهش لنگرهای ذهنی به‌طور تدریجی، توازن بازارهای مالی از نظر اتخاذ تصمیم‌های احساسی و بدون بار منطقی از منظر ذهنی را ایجاد می‌کنند و سرمایه‌گذاران را به سمت شناخت بیشتر از احتمالات بازار سوق می‌دهند. چراکه وقوع پُر تکرار سوگیری ناشی از لنگر ذهنی، سبب می‌شود تا سطح رفتارهای هیجانی و توده‌وار افزایش یابد و بازار با هر بار نوسان ناشی از تغییر فاکتورهای

خُرد و کلان اقتصادی، دستخوش نابهنجاری ناشی از بروز رفتارهای غیرقابل پیش‌بینی سرمایه‌گذاران شود. لذا می‌توان براساس نتیجه کسب شده، انتظار داشت که کارکرد مالی ناشی از چت جی‌پی‌تی به واسطه مدل‌های زبانی بزرگ در بستر پلتفرم‌های هوش مصنوعی و شبکه‌های عصبی، این فرصت را به سرمایه‌گذاران می‌دهد تا در چالش‌های ذهنی و احساسی خود، بازبینی منسجم‌تری نمایند و با مهندسی معیارهای روانشناختی و درونی در اتخاذ یک تصمیم، احتمال وقوع سوگیری ناشی از لنگر ذهنی را کاهش دهند. نتیجه کسب شده در این مطالعه با پژوهش‌هایی همچون **کیم و همکاران (۲۰۲۴)**؛ **فاترئوس و همکاران (۲۰۲۳)** و **وود و همکاران (۲۰۲۳)** دارای قرابت است. به این دلیل که نقطه اشتراک مطالعه حاضر با پژوهش‌های مورد اشاره، در این است که، توسعه ظرفیت‌های چت‌بات‌های هوش مصنوعی علی‌الخصوص چت جی‌پی‌تی، این فرصت را در اختیار سرمایه‌گذاران قرار می‌دهد، تا با فاصله گرفتن از رویه‌های سنتی تصمیم‌گیری مالی / رفتاری، قابلیت‌های بالاتری از نظر شناخت فاکتورهای مؤثر بر یک تصمیم مالی را کسب نمایند.

باتوجه به نتایج کسب شده می‌توان به سیاستگذاران عرصه تحقیق و توسعه در بازار سرمایه توصیه نمود تا فرصت‌های آینده جهت سرمایه‌گذاری در اوراق بهادار، از طریق به کارگیری چت‌بات‌های هوش مصنوعی به‌عنوان یک کمک‌ابزار را مورد بررسی قرار دهند و چالش‌های احتمالی که در چنین فضایی ممکن است وجود داشته باشد، پیش‌بینی شود. چراکه عمر ظهور چنین فناوری‌هایی به دلیل ورود چند سال گذشته آن به بازارهای مالی، کوتاه است و نیاز به بررسی و ارزیابی زوایای مختلفی از تأثیرگذاری آن بر تصمیم‌های مالی سرمایه‌گذاران دارد. اما آن چیزی که تاحدی قابل پیش‌بینی است، می‌تواند این موضوع باشد که هسته سنتی نظریه‌های حوزه رفتاری / مالی به واسطه توسعه چنین فناوری‌هایی، سال‌هاست شکسته و غالباً بازار مالی با موجی از ظرفیت‌های هوش مصنوعی و الگوریتم‌های شبکه عصبی مواجه است که رویکردهای سرمایه‌گذاران را از بافت کلاسیک به سمت تصمیم‌گیری‌های مدرن‌تر متحول نموده است. از طرف دیگر به سرمایه‌گذاران فعال در بازار سرمایه توصیه می‌شود تا همسو با بازارهای مالی جهان همچون فارکس، آموزش‌های فناورانه متأثر از تحولات دیجیتال در عرصه تصمیم‌گیری‌های مالی را فرا گیرند تا از این طریق بتوانند، با کنترل ریسک و بازده، اُفق‌های ذهنی موازی‌تری با واقعیت‌های بازار در سرمایه‌گذاری‌های خود داشته باشند.

این مطالعه همچون مطالعه‌های دو فازي مشابه به لحاظ روش‌شناسی و پیاده‌سازی تحلیلی، دارای محدودیت‌هایی به ترتیب زیر است. [۱] اولین محدودیت این مطالعه را می‌بایست در ماهیت غربال‌گری محتوایی جستجو نمود که احتمال دارد استفاده از این فرآیند تحلیلی نتوانسته باشد، تمامی جنبه‌های پدیده‌های محوری این مطالعه به ویژه چت جی‌پی‌تی را پوشش دهد. چرا که این پدیده و بسط آن به بستر جامعه هدف بازار سرمایه و شرکت‌های فعال در آن تا حد زیادی بدیع است و مطالعه‌های انجام شده غالباً بین رشته‌ای و به صورت موردی است که برای پژوهش‌های آینده می‌توان پیشنهاد شود تا از طریق ابزار مصاحبه با خبرگان و روش‌های تحلیلی دیگر مثل تحلیل مضمون و گرند تئوری نسبت به شناسایی جنبه‌های این پدیده اقدام شود. [۲] دومین محدودیت این مطالعه می‌تواند مرتبط با تعداد مشارکت‌کنندگان بخش کمی مطالعه باشد، که اگرچه به لحاظ دستورالعمل‌های تحلیلی و ارجاع‌های اشاره شده در بخش سوم مقاله حاضر، توجیه‌های کافی ارائه گردیده است، اما به لحاظ تعمیم‌پذیری این احتمال وجود دارد که این مطالعه با محدودیت‌های فراگیری بسط نتایج به بستر مطالعه مواجه باشد. لذا می‌توان برای پژوهش‌های آینده از ترکیب روش‌هایی مثل معادلات ساختاری که از طریق ابزار پرسشنامه در طیف گسترده‌ای از جامعه هدف قابلیت پیاده‌سازی دارد، استفاده شود.

ملاحظات اخلاقی

پیروی از اصول اخلاق پژوهش

نویسندگان اصول اخلاقی را در انجام و انتشار این پژوهش علمی رعایت و این موضوع مورد تأیید همه آنهاست.

مشارکت نویسندگان

جمع‌آوری داده‌ها: سرکار خانم سیده فهیمه سجادی؛ تهیه گزارش پژوهش: سرکار خانم سیده فهیمه سجادی؛ جناب آقای دکتر حسن ولیان و جناب آقای دکتر محمدرضا عبدلی؛ سرکار خانم دکتر مریم شهری و سرکار خانم دکتر منیر جفائی رهنی **تحلیل داده‌ها:** سرکار خانم سیده فهیمه سجادی؛ جناب آقای دکتر حسن ولیان و جناب آقای دکتر محمدرضا عبدلی؛ سرکار خانم دکتر مریم شهری و سرکار خانم دکتر منیر جفائی رهنی. این مقاله برگرفته از رساله سرکار خانم سیده فهیمه سجادی در رشته حسابداری به راهنمایی دکتر حسن ولیان در دانشگاه آزاد اسلامی واحد شاهرود است.

نویسنده اول: تهیه و آماده‌سازی نمونه‌ها، انجام آزمایش و گردآوری داده‌ها، انجام محاسبات، تجزیه و تحلیل آماری داده‌ها، تحلیل و تفسیر اطلاعات و نتایج، تهیه پیشنویس مقاله.

نویسنده دوم: استاد راهنمای رساله، طراحی پژوهش، نظارت بر مراحل انجام پژوهش، بررسی و کنترل نتایج، اصلاح، بازبینی و نهایی‌سازی مقاله.

نویسنده سوم: استاد راهنمای رساله، طراحی پژوهش، نظارت بر مراحل انجام پژوهش، بررسی و کنترل نتایج، اصلاح، بازبینی و نهایی‌سازی مقاله.

نویسنده چهارم: استاد مشاور رساله، مشارکت در طراحی پژوهش، نظارت بر پژوهش، مطالعه و بازبینی مقاله.

نویسنده پنجم: استاد مشاور رساله، مشارکت در طراحی پژوهش، نظارت بر پژوهش، مطالعه و بازبینی مقاله.

تقدیر و تشکر

بدینوسیله از معاونت محترم تحقیقات و فناوری دانشگاه آزاد اسلامی واحد شاهرود به خاطر حمایت معنوی در اجرای پژوهش حاضر سپاسگزاری می‌شود. همچنین از کلیه افرادی که جهت همکاری در این تحقیق مشارکت نمودند، تشکر و قدردانی می‌شود.

منابع

- اصولیان، محمد؛ صادقی شریف، سیدجلال و شریفیانا، وحید (۱۴۰۰). تأثیر احساسات سرمایه‌گذار بر روند شکل‌گیری حباب در بازار سهام. چشم‌انداز مدیریت مالی، ۱۱(۳۵)، ۹۱-۱۱۸. https://jfmfp.sbu.ac.ir/article_102127.html
- آقاسی، احسان؛ توحیدی، محمد و امیرشاهی، علی (۱۴۰۳). ارائه شاخصی جهت سنجش گرایش احساسی سرمایه‌گذاران در بازار سرمایه ایران. راهبرد مدیریت مالی، ۱۲(۱)، ۸۷-۱۱۲. https://jfm.alzahra.ac.ir/article_7652.html
- پازوکی، پریسا؛ صراف، فاطمه؛ جعفری، محبوبه و باغانی، علی (۱۴۰۰). کاربرد هوش مصنوعی در شناسایی عوامل عملکردی موثر بر سلامت مالی. نشریه مهندسی مالی و مدیریت اوراق بهادار، ۱۲(۴۸)، ۳۷۱-۳۹۰. https://journals.iau.ir/article_685992.html
- پناهی، بلال؛ فتحی، محمدرضا؛ مهدیه‌نجف‌آبادی، علی و رضی‌محب‌سراج، سمیه (۱۴۰۱). بررسی الگوی ارتباطی بین رفتارهای گذشته و سواد مالی با قصد سرمایه‌گذاری در بازار سهام با نقش میانجی متغیرهای فردی. مجله توسعه و سرمایه، ۷(۲)، ۱۷۳-۱۸۹. https://jdc.uk.ac.ir/article_3320.html

- حاجی علی عسگری، فاطمه؛ خان‌احمدی، احمد و آتشی، علیرضا (۱۴۰۲). چت‌بات هوش مصنوعی در سازمان بیمه سلامت ایران: تحولی در ارائه خدمات. *بیمه سلامت ایران*، ۶(۲)، ۹۱-۱۰۲. <http://journal.ihio.gov.ir/article-1-289-fa.html>
- خالقی‌زاده دهکردی، مریم؛ صراف، فاطمه و نجفی‌مقدم، علی (۱۴۰۱). کاربرد الگوریتم هوش مصنوعی در پیش‌بینی کارایی سرمایه‌گذاری با تأکید بر نقش معیارهای مدیریت ریسک. *فصلنامه دانش سرمایه‌گذاری*، ۱۱(۴۲)، ۴۱۳-۴۳۴. http://www.jik-ifea.ir/article_19356.html
- دشتی‌نژاد، معصومه؛ ایمانی‌برندقی، محمد؛ رستمی، وهاب و محمدی، علی (۱۴۰۲). ارزیابی پیش‌ران‌های لنگر ذهنی سرمایه‌گذاران براساس محدودیت ناشی از ابزارهای مالی مشتقه. *مجله دانش حسابداری*، ۱۴(۲)، ۵۱-۲۵. https://jak.uk.ac.ir/article_3503.html
- عارفی‌اصل، سولماز؛ عباس‌زاده، محمدرضا و حصارزاده، رضا (۱۴۰۳). رفتار معاملاتی سرمایه‌گذاران و تأثیر احساسات و لحن گزارش فعالیت هیئت‌مدیره بر آن. *مجله دانش حسابداری*، ۱۵(۳)، ۲۰-۱. https://jak.uk.ac.ir/article_4087.html
- گنجی، حمیدرضا؛ مشایخ، شهناز و صدیقی، زکيه (۱۴۰۲). بررسی تأثیر احساسات سرمایه‌گذاران بر انتظارات آنها از سودهای آتی. *مطالعات تجربی حسابداری مالی*، ۲۰(۷۸)، ۱۵۵-۱۹۰. https://qjma.atu.ac.ir/article_16374.html
- مهرعلی‌تبارفیروزجاه، بهروز؛ بهارمقدم، مهدی و شمس‌الدینی، کاظم (۱۴۰۲). بررسی و تبیین عوامل مؤثر بر تصمیم‌گیری‌های متفاوت سرمایه‌گذاران در ایران. *توسعه و سرمایه*، ۸(۲)، ۷۳-۹۰. https://jdc.uk.ac.ir/article_3504.html
- موسوی‌جهرمی، یگانه؛ متقی، سمیرا؛ طالعی، سمانه و حیدری‌نسب، محسن (۱۴۰۲). بررسی تأثیر فناوری اطلاعات بر بهبود کارایی شرکت‌ها در بورس اوراق بهادار تهران. *مجله توسعه و سرمایه*، ۸(۱)، ۲۱۳-۲۳۱. https://jdc.uk.ac.ir/article_3422.html
- هاشمی، سیدعباس؛ رهروی‌دستجردی، علیرضا و حیدریان دولت‌آبادی، محمد (۱۴۰۲). تأثیر الگوهای تصمیم‌گیری احساسی سرمایه‌گذاران بر عملکرد شرکت. *تحقیقات مالی*، ۲۵(۲)، ۲۰۵-۲۲۷. https://jfr.ut.ac.ir/article_93300.html
- ولیان، حسن؛ عبدلی، محمدرضا و اروئی، مهران (۱۳۹۷). تعدیل شکاف انتظارات حسابرسی بر اساس استراتژی‌های منابع انسانی از طریق رویکرد تئوری راف و تئوری خاکستری. *حسابداری مدیریت*، ۱۱(۳۹)، ۱۱۵-۱۳۷. <https://sid.ir/paper/198816/fa>

References

- Abaddi, S. (2023). GPT revolution and digital entrepreneurial intentions, *Journal of Entrepreneurship in Emerging Economies*, Vol. ahead-of-print, <https://doi.org/10.1108/JEEE-07-2023-0260>.
- Aghasi, E., Tohidi, M., & Amirshahi, A. (2024). Providing an index to measure the sentiment investor in the Iranian capital market. *Financial Management Strategy*, 12(1), 87-112. DOI: [10.22051/jfm.2024.44173.2838](https://doi.org/10.22051/jfm.2024.44173.2838) [In Persian].
- Ahangar, R.G., & Fietko, A. (2023). Exploring the potential of chatGPT in financial decision making. *Advancement in Business Analytics Tools for Higher Financial Performance*, 2(4), 1-18. <https://doi.org/10.4018/978-1-6684-8386-2.ch005>.
- Andleeb, R., & Hassan, A. (2023). Impact of investor sentiment on contemporaneous and future equity returns in emerging markets. *Sage Open*, 13(3), 19-34. <https://doi.org/10.1177/21582440231193568>.
- Arefi Asl, S., Abbaszadeh, M.R., & Hesarzadeh, R. (2024). Investor trading behavior and investors sentiment and the tone of board activity report. *Journal of Accounting Knowledge*, 15(3), 1-20. DOI: [10.22103/jak.2024.22419.3976](https://doi.org/10.22103/jak.2024.22419.3976) [In Persian].
- Awal, M.R., & Asaduzzaman, F. (2024). Curse or blessing? Students' experience from ChatGPT with an application of Colaizzi's phenomenological descriptive method of enquiry and content analysis, *Higher Education, Skills and Work-Based Learning*, Vol. ahead-of-print, <https://doi.org/10.1108/HESWBL-09-2023-0249>.
- Baber, H., Nair, K., Gupta, R., & Gurjar, K. (2024). The beginning of ChatGPT: a systematic and bibliometric review of the literature, *Information and Learning Sciences*, 125(7/8), 587-614. <https://doi.org/10.1108/ILS-04-2023-0035>.
- Bernd, A. (2023). Will ChatGPT revolutionize accounting? The benefits of Artificial Intelligence (AI) in accounting, *Applied Economics and Business Sciences*, 6(1), 87-111. <https://ideas.repec.org/p/zbw>.

- Biswas, S., Joshi, N., & Mukhopadhyaya, J. N. (2023). ChatGPT in investment decision making: An introductory discussion, *Afro-Egyptian Journal of Infectious and Endemic Diseases*, 13(1), 75-79. DOI: [10.13140/RG.2.2.36417.43369](https://doi.org/10.13140/RG.2.2.36417.43369).
- Cardillo, A. (2024). Perplexity AI vs. ChatGPT: AI chatbot comparison. *Exploding Topics*, <https://explodingtopics.com/blog/perplexity-ai-vs-chatgpt>.
- Dashtinezhad, M., Imani Barandagh, M., Rostami, V., & Mohammadi, A. (2023). Evaluation of investors' mental anchor drivers based on limitation of derivative financial instruments. *Journal of Accounting Knowledge*, 14(2), 25-51. DOI: [10.22103/jak.2022.20114.3761](https://doi.org/10.22103/jak.2022.20114.3761) [In Persian].
- De Kok, T. (2023). Generative LLMs and textual analysis in accounting: (Chat)GPT as research assistant? *SSRN Electronic Journal*, 3(1), 1-24. <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.4429658>.
- Dixit, A., Chauhan, R., & Shaw, R. (2024). Application of smart systems and emerging technologies for disaster risk reduction and management in Nepal, *International Journal of Disaster Resilience in the Built Environment*, Vol. ahead-of-print, <https://doi.org/10.1108/IJDRBE-07-2023-0085>.
- Fatouros, G., Soldatos, J., Kouroumalis, K., Makridakis, G., & Kyriazis, D. (2023). Transforming sentiment analysis in the financial domain with ChatGPT, *Machine Learning with Applications*, 14(1), 76-91. <https://doi.org/10.1016/j.mlwa.2023.100508>.
- Gandouet, O., Belbahri, M., Jezequel, A., & Bodjov, Y. (2024). Distilled ChatGPT topic & sentiment modeling with applications in finance. *Advances in Neural Information Processing Systems*, 33(1), 16857–16867. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2403.02185>.
- Ganji, H., Mashayekh, S., & Seddighi, Z. (2023). Examining the impact of investors' sentiment on their expectations of future earnings. *Empirical Studies in Financial Accounting*, 20(78), 155-190. DOI: [10.22054/qjma.2023.73514.2452](https://doi.org/10.22054/qjma.2023.73514.2452) [In Persian].
- Hajjaliasgari, F., Khanahmadi, A., Atashi, A. (2023). Artificial intelligence chatbot in Iran health insurance organization: A new era in service providing. *Iranian Journal of Health Insurance*, 6(2), 91-102. <http://journal.ihio.gov.ir/article-1-289-fa.html> [In Persian].
- Hashemi, S.A., Rahrovi Dastjerdi, A., & Heydarian, M. (2023). The impact of investors' emotional decision patterns on firm performance. *Financial Research Journal*, 25(2), 205-227. DOI: [10.22059/frj.2022.344405.1007348](https://doi.org/10.22059/frj.2022.344405.1007348) [In Persian].
- Khaleghizadeh Dehkordi, M., Sarraf, F., & Najafi Moghadam, A. (2022). Application of artificial intelligence algorithm in predicting investment efficiency Emphasizing the role of risk management criteria. *Journal of Investment Knowledge*, 11(42), 413-434. http://www.jik-ifea.ir/article_19356.html?lang=en [In Persian].
- Khan, M.S., Umer H. (2024). ChatGPT in finance: Applications, challenges, and solutions, *Heliyon*, 10(2), 62-81. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e24890>.
- Kim, A.G., Muhn, M., & Nikolaev, V.V. (2024). Bloated Disclosures: Can ChatGPT help investors process information? *Chicago Booth Research Paper*, 2(2), 23-27. <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.4425527>.
- Ko, H., Lee, J. (2023). Can Chatgpt Improve Investment Decision? From a Portfolio Management Perspective, *Finance Research Letters*, 64(2), 1-19. <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.4390529>.
- Lee, T.-K., & Koshoev, A. (2024). Investor sentiments revisited: negligence of stock-level sentiments may be a mistake, *Review of Behavioral Finance*, 16(3), 460-485. <https://doi.org/10.1108/RBF-02-2023-0037>.
- Majid, S., Abbas, F., & Malik, M.N. (2023). Nexus between corporate innovation and investor sentiment: empirical evidence from the US, *Kybernetes*, 53(7), 2437-2457. <https://doi.org/10.1108/K-12-2022-1688>.
- Mehralitabarfirouzjah, B., Baharmoghadam, M., & Shamsadini, K. (2023). Examining and explaining the influencing factors on the different decisions of investors in Iran. *Journal of Development and Capital*, 8(2), 73-90. DOI: [10.22103/jdc.2022.20398.1309](https://doi.org/10.22103/jdc.2022.20398.1309) [In Persian].

- Messaoud, D., & Ben Amar, A. (2024). Herding behaviour and sentiment: evidence from emerging markets, *EuroMed Journal of Business*, Vol. ahead-of-print No. ahead-of-print. <https://doi.org/10.1108/EMJB-08-2023-0209>.
- Mousavi Jahromi, Y., Mottaghi, S., Talei, S., & Heydarinasab, M. (2023). Investigating the impact of information technology on improving the efficiency of companies in Tehran Stock Exchange. *Journal of Development and Capital*, 8(1), 213-231. DOI: [10.22103/jdc.2022.19403.1236](https://doi.org/10.22103/jdc.2022.19403.1236) [In Persian].
- Osoolian, M., SadeghiSharif, S.J., & Sharifiana, V. (2000). The Effect of Investor Sentiment on the Formation of Bubbles in the Stock Market. *Financial Management Perspective*, 11(35), 91-118. DOI: [10.52547/jfmp.11.35.91](https://doi.org/10.52547/jfmp.11.35.91) [In Persian].
- Panahi, B., Fathi, M.R., Mahdiah Najafabadi, A., & Razi moheb Seraj, S. (2022). Investigating the relationship between past behaviors and financial literacy with the intention to invest in the stock market with the mediating role of individual variables. *Journal of Development and Capital*, 7(2), 173-189. DOI: [10.22103/jdc.2022.18622.1180](https://doi.org/10.22103/jdc.2022.18622.1180) [In Persian].
- Panda, S., & Kaur, N. (2023). Exploring the viability of ChatGPT as an alternative to traditional chatbot systems in library and information centers, *Library Hi Tech News*, 40(3), 22-25. <https://doi.org/10.1108/LHTN-02-2023-0032>.
- Parveen, Sh., Satti, Z.W., Subhan, Q.A., & Jamil, S. (2020). Exploring market overreaction, investors' sentiments and investment decisions in an emerging stock market, *Borsa Istanbul Review*, 20(3), 105-128. <https://doi.org/10.1016/j.bir.2020.02.002>.
- Pasca, M.G., & Arcese, G. (2024). ChatGPT between opportunities and challenges: an empirical study in Italy, *The TQM Journal*, Vol. ahead-of-print No. ahead-of-print. <https://doi.org/10.1108/TQM-08-2023-0268>.
- Pawlak, Z. (2005). Rough sets and flow graphs, rough sets, fuzzy sets. *Data Mining and Granular Computing*, 36(41), 1-11. <https://link.springer.com/book/10.1007/11548669>.
- Pazuki, P., Sarraf, F., Jafari, M., & Baghani, A. (2017). Application of artificial intelligence in identifying performance factors affecting financial health. *Journal of Financial Engineering and Securities Management*, 12(48), 371-390. https://journals.iau.ir/article_685992.html [In Persian].
- Pelster, M., & Val, J. (2024). Can ChatGPT assist in picking stocks? *Finance Research Letters*, 59(2), 100-121. <https://doi.org/10.1016/j.frl.2023.104786>.
- Romanko, O., Narayan, A., & Kwon, R.H. (2023). ChatGPT-Based Investment Portfolio Selection, *Operations Research Forum*, 4(2), 91-109. <https://doi.org/10.1007/s43069-023-00277-6>.
- Sheridan, E. (2023). ChatGPT outperforms traditional sentiment analysis to forecast stock prices, *arXiv preprint arXiv:2006.08097*, 2(1), 1-12. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2304.07619>.
- Shyng, J.Y., Tzeng G.H., & Wang F.K. (2007). Rough set theory in analyzing the attributes of combination values for insurance market, *Expert System with Applications*, 32(1), 56-64. DOI: [10.1016/j.eswa.2005.11.002](https://doi.org/10.1016/j.eswa.2005.11.002).
- Susnjak, T. (2022). CHATGPT: The end of online exam integrity? *arXiv*, <https://arxiv.org/abs/2212.09292>.
- Ullah, R., Ismail, H.B., Islam Khan, M.T., & Zeb, A. (2024). Nexus between Chat GPT usage dimensions and investment decisions making in Pakistan: Moderating role of financial literacy, *Technology in Society*, 76(1), 111-136. <https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2024.102454>.
- Valiyan, H., Abdoli, M.R., & Aroui, M. (2018). Adjusting the audit expectations gap based on human resource strategies through the rough theory and gray theory approach. *Management Accounting*, 11(39), 115-137. <https://sid.ir/paper/198816/fa> [In Persian].
- Vu, L.T., Pham, D.N., Kieu, H.T., & Pham, Th.T. (2023). Sentiments Extracted from News and Stock Market Reactions in Vietnam. *International Journal of Financial Studies*, 11(3), 101-166. <https://doi.org/10.3390/ijfs11030101>.

- Wahyono, B., Rapih, S., & Bounou, W. (2024). Unleashing the wordsmith: Analysing the stock market reactions to the launch of ChatGPT in the US Education sector. *Finance Research Letters*, 58(1), 36-52. <https://doi.org/10.1016/j.frl.2023.104576>.
- Wang, W., Xu, Y., Wu, Y.J., & Goh, M. (2022). Linguistic information distortion on investment decision-making in the crowdfunding market, *Management Decision*, 60(3), 648-672. <https://doi.org/10.1108/MD-09-2020-1203>.
- Wood, D., Achhpilia, M.P., Adams, M.T., & Aghazadeh, S. (2023). The ChatGPT artificial intelligence chatbot: How well does it answer accounting assessment questions? *Issues in Accounting Education*, 38(4), 1-28. <https://www.researchgate.net/publication/370211135>.
- Wu, D., Song, J., Bian, Y., Zheng, X., & Zhang, Z. (2021). Risk perception and intelligent decision in complex social information network, *Industrial Management & Data Systems*, 121(1), 99-110. <https://doi.org/10.1108/IMDS-10-2020-0566>.
- Zhang, Q., Xie, Q., & Wang, G. (2016). A survey on rough set theory and its applications. *CAAI Transactions on Intelligence Technology*, 1(4), 313-333. DOI: [10.1016/j.trit.2016.11.001](https://doi.org/10.1016/j.trit.2016.11.001).